

Aggreria Vereschichen D. 185310 Un Kobanselnik 

## приложение

# НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРІИ

къ рисованію.

the state of the second state of the second state of the second state of the second se

The state of the s

the second of th

#### переводы в сочинения я. А. севастьянова.

- 1) Основанія Начертательной Геометріи, соч. Г. Пошье. Ін 8°, 119 стри. съ 2 местами чертежей, 1816, въ Типографін Император ской Академін Паукъ.
- 2) Приложение Начертательной Геометрии ко Рисованию, соч. Г. Пошье. Ін 8°, 90 стри. съ 1 мет. чертеж., 1818, въ Типографіи Императорской Академін Паукъ.
- 3) Начальныя Основанія Разртьзки камней, соч. Г. Потье, до да да да ва Ін folio. 77 стри. съ 8 листами чертежей. Падано съ Франц. ориншаломъ., 1818, въ Типографія Плюшара.
- 4) Начальных Основанія Аналитической Геолистріи. Ін 8°, 292 стри. съ 4 вистами вигурь. 1819. Изданы Императорскою Академісю Наукъ.
- 5) Основанія Начертательной Геометріи. Ін 4° 186 стри, съ XII листами фигуръ и чертежей, 1821, въ Типографія Главнаго Штаба ЕГО ИМПЕРАТОРСКАГО ВЕЛИЧЕСТВА.
- 6) Приложение Нагертательной Геометріи къ Рисованію. Іп 42. 152 стри, съ 20 мисшами фигуръ и чершежей, изданныхъ въ особенной книжкъ. 1830, въ Типографін Главнаго Управленія путей сообщенія.

A, 18330.

## приложеніе

# НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРІИ

#### къ РИСОВАНИО.

ТЕОРІЯ ТВНЕЙ, ЛИНЕЙНАЯ ПЕРСПЕКТИВА,

ОПТИЧЕСКІЯ ИЗОБРАЖЕНІЯ.

CONTROL CONTRO

.... dans un cours spécialement consacré à la Géometrie Déscriptive proprément dite, il est naturel de prendre pour premier objet d'application la théorie des ombres, qui doit être regardée comme le complément de cette science.

Extrait des leçons inédites de Monge, par M. Brisson.

Изданное

л. А. СЕВАСТЬЯНОВЫМЪ,

Корпуса Инженкровъ путей сообщения Полковникомъ и Кавалегомъ,

Чертежи въ особенной книжкть, состоящей изъ двадцати листовъ.

С. ПЕТЕРБУРГЪ.

Въ Типографіи Главнаго Управленія путей сообщенія.

1830.

#### ПЕЧАТАТЬ ПОЗВОЛЯЕТСЯ:

Съ тъмъ, чтобы по отпечатанін представлены были въ С. Петербургскій Цензурный Комитешъ три экземиляра. С. Петербургь, 13 Декабря 1830 года.

Ценсоръ Николай Щегловъ.

X1241572



#### къ читателямъ.

and paper into anone

Приложение Начершащельной Геомешріи къ Рисованию составляешь вторую часть курса, котораго первая часть издана мною въ 1821 году, и введена во многія Учебныя Заведенія. Не завиствшими ошь меня обсиюящельсивами я быль ошвлечень ошь классическихъ заняшій, и къ сожальнію въ шеченін сихъ девяши льшь ученая словесность наша не пріобръла ни одного сочиненія по часии Начершательной Геометрін. Уже въ 1829 году получено мною начало сочиненія Г. Румбовича о Начершашельной Геомешрін, издаваемаго на Польскомъ языкъ, для употребленія въ Виленскомъ Универсишенть (\*). Предъ симъ временемъ нъсколько стираниць напечатано было о сей наукъ въ курсъ Беллавеня. Издатели сихъ книгъ заслуживають благодарность всьхъ тъхъ, которые чувствующь въ полной мъръ, какъ должны бышь обдуманы и первоначальныя насшавленія юношеству, дабы сей первый опшечаннокъ просвъщенія на незрълыя ихъ уменьвенныя силы способствоваль къ развитно оныхъ. По моему мивнию преподаваніе шочныхъ наукъ, кошорыхъ основанія необходимы для всьхъ сословій, не терпить посредственности, и никогда не позволяеть удаляшься опть испиннаго духа сихъ наукъ, по коему разсматривающся предметы не иначе, какъ съ постижениемъ причинъ; рабское послушаніе учишелю, по которому все должно починанься испиною, чию имъ говоришся, не можешъ имбшь мъсша. Правда, доводы различествующь по мъръ цъли, предположенной въ преподаваніи; но они должны необходимо предшесшвовань всякому впечапільнію на память, иначе благородивищая должность развивать врожденныя дарованія обращится въ жестокое заняшіе, —подавлять ихъ. Къ щастію, лучшіе способы преподаваніл пточныхъ наукъ разпространяющся примъпто въ любезномъ нашемъ оптечествъ, столь богатомъ дарованіями, и, къ сожальнію,

<sup>(\*)</sup> Начершащельная Геомешрія, или описаніе изображеній въ проэкціи и въ перспекцивъ, съ приложеніемъ способовъ опредълять шъни и посщепенность свъща, какъ въ проэкціи, шакъ и въ перспекцивъ (съ 36 шабл. чертвежей в 1 шабл. фиг.) Вильна 1829. (Введеніе и Глава 1).

столь отставшемь от другихъ просвъщенныхъ народовъ въ ученой Словесности. Сін новъйніе способы преподаванія, и въ особенности способъ проэкцій, возрожденные во Франціи, столь владычествующей въ области наукъ, Институтомъ Инженеровъ путей сообщенія переданы Инженерному и Арниллерійскому Училищамъ, и Морскому Кадетскому Корпусу. Университены Санктиетербургской, Московской и Виленской ввели также Начертательную Геометрію въ ихъ учебныя системы. Съ прочнымъ удовольствіемъ любуюсь я на сіе разпространеніе полезной науки, которой отечественная словесность составляетъ плоды монхъ трудовъ начатыхъ на девяннадцатомъ году возраста скромнымъ переводомъ Основаній Начертательной Геометрін Г. Потье. Постигая въ полной мѣрѣ пользу, которую принесетъ со временемъ общее преподаваніе сей науки, также разнообразной въ ея приложеніяхъ какъ безчисленна природа въ ея формахъ, не шокмо не жалью, но какъ облагородиъйшемъ подвить помышляю о трудахъ, унестихъ съ собою часть моего здоровья. Обратимся къ кингъ.

MATERIA TO A TOTAL

При начершаніи Приложенія къ Рисованію я пользовался лекціями знаменниаго Монжа, помъщенными Г Бриссономъ въ IV изданіи Начершашельной Геомешріи сего ученаго, сочиненіями Гг. Пошье, Валле, Гашешша и Лавиша (\*). Имъя въ виду физическія

<sup>(\*)</sup> Géometrie Déscriptive, par G. Monge, quatrième édition, augmentée d'une théorie des ombres et de la perspective, extraite des papiers de l'auteur par. M. Brisson, Ancien élève de l'Ecole Polytechnique, Ingénieur en chef des ponts et chaussées. 1820.

Traité de la Science du dessin, par L. Vallée, Ancien élève de l'école Polytechnique, Ingénieur du Corps royal des ponts et chaussées. 1821.

Traité de Géometrie Déscriptive par M. Hachette. Ancien Profésseur de l'école polytechnique. (comprend les applications de cette Géometrie aux ombres, à la perspective, et à la stéréotomie). 1822.

Traité de Perspective, par J.B. O. Lavite, Professeur à l'Athénée de Paris. En 2 Volumes. An. XII.

Application de la Géometrie Déscriptive à l'art du dessin. Par. M. Potier (Издано мпою на опречественномъ языкъ въ 1818 году).

причины, почернаемыя въ изучени шеорін свыпа и дыствій производимыхъ онымъ на шъла, въ дополненияхъ я старался нередапь чипателямь сін причины геометрическихъ построеній, и прибавочные способы опредълянь всъ послъдсивія освъщенія шълъ. Такимъ образомъ, не выходя изъ предъловъ предписанныхъ елеменшамъ, чипашель вводишся въ сисшемашически разположенной кабинешъ освъщенныхъ предмешовъ, подлежащихъ измърению, наиболье употребительныхъ въ искуствахъ, котторый въ неизмъримомъ пространствъ представляется самою природою, разематриваніемъ оной предлагающею способы повърять начала, на кошорыхъ основана наука Тъней и Перспекцивы. Хошя Воздушная Перспекцива входишъ шакже въ сосшавъ Рисованія, но имъя въ виду не увеличинь чрезмърно издаваемой книги, и що, что изученіе сей опрасли составляетть занятие другаго класса въ Институпть пушей сообщенія, я помъщу оную въ прешію часть курса, которая будеть заключать, кромъ Воздушной Перспективы, Проэкцію каршъ и Гномонику. Изданіе полнаго курса Начершаптельной Геометрін и ел приложеній къ Рисованію и къ Инженерному Искуству, по необработанію накоторых в частей и на родномъ сей наукъ, языкъ Французскомъ, и по разнообразію предмещовъ конечно потребуетъ неутомимыхъ занятий, огромныхъ птрудовъ, и большихъ издержекъ при изданіи чершежей, но я ласкаюсь надеждою, что, по любви къ отечеству, ревность мол увеличишся по мъръ препяшствій, и что, при томъ, не останусь безъ покровишельства моего Начальства и безъ пособія просвъщенныхъ моихъ соотечественниковъ. Въ общемъ прибавленіи къ книгъ я изложилъ практическіе пріемы, необходимые для успъннаго построенія вспомогащельныхъ кривыхъ, ощь котораго зависишъ сшенень точности, при разръщени вопросовъ, по выражению Монжа: Les arts graphiques ont des méthodes générales, avec les quelles on ne peut se familiariser que par l'usage de la régle et du compas. and another general description of reposition and and contract the time tons less

Успѣхи наши въ промышленности должны также подкръпиться разпространеніемъ способа проэкцій. Свидътельства Монжа и Барона Дюпена кажется достаточны, чтобъ почувствовать еію истину (\*).

Высокіе порывы Въщеноснаго Покровишеля Просвъщенія, Котораго пламенная дъящельность непрестанно напоминаеть о Беземериномъ Преобразоващелъ Россін, да оживять непинныхъ сыновъ отечества къ подвигамъ многотруднымъ, направленнымъ къ единой высокой цъли: возвысить отечественное владычество въ области паукъ соотвътственно пюму могуществу оружіл, копюрымъ грозна Россія на чредъ Государствъ просвъщенныхъ!

<sup>(\*) .....</sup> c'est principalement parce que les méthodes de cet art ont été jusqu'ici trop peu répandues, ou même presque entièrement négligées, que les progrès de notre industrie ont été si lents. Programme. Géometrie Déscriptive, par G. Monge.

<sup>....</sup> Il faut que ce genre de dessin se répande successivement dans tous les atéliers. Géometrie et Méchanique des Arts et Métiers et des Beaux-arts, par le Baron Charles Dupin. Pag. 48. Tome. 1,

# СОДЕРЖАНІЕ.

### Книга первая.

ОТЕОРІН ТВПЕЙ. Параграфы	Стран,
I. Опредъленія и общія понятія.	
т, 2, 3 и 4. Предметъ Теорін таней. Что есть свать. Опредаленіе опато относинсько къ обстоящельствамь осващенія. Сопряженіе между лучами: падающимь, опраженнымь и пормальною въ шочкв паденія. Раздаленіе таль на сватящіяся и осващенныя	
5, 6, 7, 8, 9. Опредвленіе линін отдъла свъта отъ тъти, и линін падающей или отбрасываемой тъти. Опредъленіе Теорін пътией, основанном на сл поменклатурь. Опредъленіе мнетой тъти и полушъти, пли смъщанной тъти. Предваршиельное понятіе объ освъщеніяхъ: свъта щегося точкою и солвечнымъ свътомъ	1
II. Объ освъщение тълъ солнегныли свътолив.	
то. О заданів луча солнечнаго сваща. Прошяженіе падающихъ півней. О луча подъ угломъ въ 45 градусовъ	4.
тт. Ириложеніе І. Постронны ливію отдела света отв шени ва данной поверхности, освещенной солисчивыме светоче	
12, 13, 14. Случай когда данная поверхносны ограничена плоскостлян. Когда предложенная	
поверхность буденть конусь	•
16, 17, 18. Случай когда данная поверхность ограничена плоскостими. Когда предложенная поверхность будеть цальнарь. Когда предложенная поверхность будеть конусь	
19, 20, 21. Примиры. 1) Постронть кривую линію опадала світа опть ініше на цилиндрів, освіщенном солнечным світюмь и кривую падающей тівни на горизовтальную плоскость проэкцій. (Чертежь І). 2) Постронть кривую линію опадала світа от в тівни на поверхности вращенія, косй плоская производящая и ось даны, и кривую падающей півни на горизовтальную плоскость проэкцій, при освіщенію солнечным світюмь. (Черт. ІІ). 3) Постронть кривую линію от діла світа от тівни на призмі, и кривую падающей тівни на горизовтальную плоскость проэкцій, при освіщеніи солнечнымь світовній, при освіщеніи солнечнымь світь	
томъ (Черт. III)	8 10'

II		
Параграфы		Стран.
	III. Объ освъщении тълъ свътящегося тогкого.	
22	. О задаців свъщящейся точки	115
23	. Приложение III. Постронть липію опідъла світа отъ півни па данной поверхности, освіщешной світиященося шочкою	33.
i <b>4, 25, 2</b> 6.	Случай когда данная поверхность ограничена плоскостими. Когда предложенная поверхность будеть цилиндръ. Когда предложенная поверхность будеть копусъ	13 — 14.
27	. Приложение IV. Постронить линію падающей півни отть одной поверхности на другую, при оовъщеній свътлицеюся точкою	14.
28 <b>, 29,</b> 30.	Случай когда данная поверхность ограничена плоскостиями. Когда предложенная поверхность буденть цилиндръ. Когда предложенная поверхность буденть конусъ	ı <b>5</b> — 16.
	Приморы. 1) Построить кривую лийю отдела света оть пени на конусе, освещенномы светищенося точкою, и кривую падающей изын на горизонтальную плоскость проэкцій. (Черт. IV). 2) Построить кривую лийю отдела света оть тени на поверхности вращенія, освещенной светищенося точкою, в кривую падающей тени на горизовшальную плоскость проэкцій. (Черт. V). 3) Построить кривую лийю отдела света оть тени на пирамизе освещенной светищенося точкою и кривую падающей півни на горизонтальную плоскость проэкцій (Черт. VI)	_
17.	въ случан солнечнаго свъта, или свътящейся точки.	66
	Опредвление съ строгою точностию кривыхъ: отдъла свъта отгъ тънн и надающей тънн, на воверхности, неподверженной закону непрерывности	18 <del></del> 19.
58.	непрерывности, освъщенной солисчнымъ свъщомъ	20.
39 <b>, 4</b> 0.	Примигры, 1) Постронть кривыя янтіне опідвла свыта отпетни и падающей твин на данной Дорической Римской канпшели, осов- щенной селисчнымъ свыпомъ. (Черт. VII). 2) Постронть кривыя аннін: отідьла свыта отъ тыпи и падающей тын на данной вазы, освыщенной свыпличенся точкою (Черт. VIII)	ar 27.

### Книга вшорая.

## о теоріи блестящихъ точекъ въ геометрическихъ возвышеніяхъ.

I. C	премъленія	74	первоначальные	вопросы.
------	------------	----	----------------	----------

41,42,43,44, Что называется есометрическими возвышениеми. Положение плос-
45,46,47,48, кости геометрического возвышенія. Чию пазывается блестищею
49. тогкого въ геометрическом в возвышения. Способъ опредълянь блес-
пілщую пючку на данной поверхности вообще. Поверхности каса-
тельныя въ блестящей точкв на одной изъ нихъ, всв имъюнъ
спо точку блестящего, равно какъ и касательная плоскость и нор-
мальная въ сей точкъ. Плоскость освъщенная солнечнымъ свъ-
томъ не имветъ блестящей точки. О тогки схода отраженныхъ
лучей при освъщени плоскости свътящеюся точкою. Опредъ-
лить точку на плоскости, для которой отраженный лучь парал-
леленъ данной примой. Опредълнив точку на данной примой, для
которой отраженный лучь имветь данное положение
II. О блестящихъ тогкахъ въ случањ солнегнаго свъта.
50, 51, 52, 53. О построенін блестящей точки на данной поверхности вообще,
при освъщения солнечнымъ свътомъ. О построения блестящей то-
чки на цилиндръ. О блестящемъ ребръ. О плоскости равнаго отра-
эксенія. О свытаюлья ребрт
54. Приложение VII. Построить свътлое ребро на данномъ цилиндръ,
освъщенномъ солиечнымъ свъщомъ
55, 56. О конусъ, освъщенномъ солнечнымъ свътомъ. Блесилищее ребро
па конуст. Свъпшое ребро на конуст
57. Приложение VIII. Построинь свышлое ребро на конусы, освыщен-
помъ солнечнымъ свыпомъ
58. Приложение ІХ. Постронть блестящую точку на поверхности
вращенія, осващенной солнечнымъ сватомъ
59, 60. Примперы. 1) Постронть светлое ребро на цилиндре, освещенномъ
солиечнымъ свъщомъ (Черш. ІХ). 2) Постронть блесилицую точку на
поверхности вращенія, освіщенной солисчными світоми. (Черт. Х).
og.
III. О блестящихъ тогкахъ въ слугањ свътящейся тогки.
61. Свойство поверхностей, служащее основаніемъ для построенія
блеспищихъ почекъ

чекъ. Случай, когда тъло освъщается фигурою, вершины угловъ

66

Параграфы.	аграфы.
------------	---------

Carpan.

#### II. О свътъ и оптическихъ изображеніяхъ.

8r, 82, 83,	
84, 85.	отраженноми свыть. О премомлении, о премомленноми свыть. Раз- Авленіе тыль на непрозрачным, зеркама или отражанощім, и прозрач-
	ныя. О преломленномъ лучь, угав предомленія, плоскости преломле-
	нія. Сходство между отраженіемъ в разсъваніемъ. Съ отраженіемъ
	всегда сопряжено разсъвание. Синусъ угла падения и синусъ угла пре-
	ломлеція находящея въ томъ же отношенін. Раземотриніе деревли- наго ядра, освіщеннаго світящеюся точкою; о блестящей точко,
	блестлицеми изображения
86.	О повторенноми и отраженноми изображениях
87, 88, 89,	О свътящижея призракахъ, отраженныхъ и преломеленныхъ. О пре-
90.	момменных изображениях, анаморфозах ими превративых изображе- имх, Опредывние Оптика

# III. О блестящихъ точкахъ на линіяхъ и поверхностяхъ въ геометрическихъ возвышеніяхъ.

91, 92, 95.	Линін составляють въ практик в физическіе предметых Постросніе
	блестлией точки на кривой ливін, при освъщевія опой свъпглиснося
	шочкого или солисчинить свытомы. О лини направления вы случав сол-
	печнаго свыта

94, 95, 96,	Построеніе блестящей точки на поверхности вообще, въ случав
97.	солисчиаго свъща или свъщящейся точки. О блестящихъ точкахъ
	на разверзающихся поверхноситяхъ, при освъщения солисчививъ свъ-
	томъ. Приложение къ построснию свътлыкъ ребръ на цилвидръ и ко-
	пусъ, посредентвомъ вспомогащельнаго конуса

#### Книга третіл

#### О ЛИНЕЙНОЙ ПЕРСПЕКТИВЪ.

98, 99, 100, Предметъ Перспективы вообще. Раздъленіе оной на Линейную пер101, 102. Спективу и на Перспективу воздушную. Предметъ Линейной перспекинвы. Что значить: поставить въ перспективу и перспектива предмета. О картинной поверхности. Раздъленіе перспективы на естественную или обыкновенную, на искуственную, и вольную или военную.
Что называется тогкою зрънія, мучемъ зръпія, видимымъ обмиромъ,
пачальнымъ предметомъ. Употребленіе естественной и некуственной
перспективъ. Что должно разуньть подъ предметною плоскостію,

V1		
Параграфы.		Сіпран.
	основанісмъ картины, -главною токкою вли центромъ картины, елав- нымъ перпендикуляромъ вли оптическою осью. Что называется: укло- илющеюся линіею, разстоянісмъ уклоняющейся лини, центромъ укло- иснія, и тогкою уклоненія	6 <b>7 —</b> 69.
105, 104, 105, 106.	Видимый обмъръ даннаго начальнаго предмета есть кривал касанія конуса, обертывающаго опый изъ точки зръція. Перспектива даннаго начальнаго предмета есть кривая пресъченія, съ каршиною поверхностію, конуса, кошорому вершиною служнтъ точка эртнія, а направляющею видимый обмъръ начальнаго предмета. Случан когда начальный предметъ будетъ лиціями, кривою и прямою, и точкою. Особенное предположеніе относншельно къ карпинной поверхности	69 — 71.
H.	O Линейной перспективъ вообщ <mark>е на плоскихъ п</mark> оверхностях	ъ.
107, 108, 109,	Нерспектива прямой авий ссть авий прямая. Перспективы пря-	
110.	мыхъ параллельныхъ между собою и непараллельныхъ плоскости кар- пшиной пройдутъ чрезъ одну и туже точку, называемую точкою схо- да перспектиов. Перспективы прявыхъ параллельныхъ между собою и параллельныхъ плоскости каршиной будутъ между собою парал- лельны. Перспективы кривыхъ касательныхъ будутъ касательны	
	между собою въ перспективь точки касапія	72 - 73.
III.	Приможение XVI. Дана точка, построили перспективу оной	73.
112.	Приможение XVII. Дана прямая, построить перспективу оной .	7/1-
r13.	Приложение XVIII. Постронть перспекциву данной кривой	_
114.	Приможение XIX. Постронть перспективу данной поверхности.	_
115, 116, 117	. Случай, когда данная начальная поверхность ограничена плоскостя-	
	ми. Когда предложенная поверхность буденть цилиндръ. Когда предложенная поверхность буденть конусъ	a5 — a6
T 18. TXO. 120	, Прилигры. 1) Постронть видимый обмъръ и перспектнву призмы	75 — 70,
	на каршинной влоскости, при данной точкъ зрънія (Черпі. ХІП).	
	2) Построить видимый обмъръ и перспекциву пирамиды на картин- пой плоскости, при данной тючкъ эръніл. (Черт. XIV). 3) Постро-	
	инь видиный обытръ и перспективу конуса, поставленнаго на парке- тъ, при данныхъ каришиной плоскости и точкъ зрънія (Черт. XV).	
	4) Построиль видимый обивръ и перспективу цилиидра, поставлен-	
	наго на наркешъ, при данныхъ каршинной плоскости и тючкъ арънія	
	(Черт. XVI)	77 <del>- 8</del> 5.
	III. О предълахъ положенія точки зрънія относительно	
	кв плоскости картинной,	
124, 125, 126	, Обозрвніе предмета должно предпологать посредствомъ одного	
127.	взеляда. Точка эрвнія должна паходишься въ вершикальной плоскости	

_	- 4	-	_
10		г	ч
-1	J	ь.	4

Параграфы	•	Стран
	раздъллющей каршину на двъ равныл части. Каршинная плоскость,	
:	которал должна быть вершикальна, имъетъ положение непосредствен-	
	но предъ обозръваемымъ предметомъ. Всъ предметы въ картинъ не	
	могутъ быть предположены соотвътствующими одинят прямымъ	
	лучамъ эрънія. Что называется перспективою птичькео полета или	
	летучего. О высошв точки эрвніл и разешолній очой отта плоскости	
	картинной. Правила данныхъ въ естсственной перспекцивв	85 - 89.
IV. (	O построеніи видимаго обмпьра и перспективы поверхностсі	ĭ,
	составленныхъ изъ лиогихъ другихъ.	
228, 420, 130,	- О двухъ способахъ построенія видимаго обиьра и перенективы	
,,	поверхности составленной изь многихъ другихъ. Способъ пользую-	
	щійся строгою точностію.	00 01.
-		J- J- 1
151.	Приложение ХХ. Построить видимый обмъръ и перспективу	
	поверхности, неподверженной закону непрерывности	911
132, t33.	Примигры: 1) Постронить видимый обивръ и перспективу Дори-	
	ческой Римской капишели, при дашыхъ картишной плоскосити и точ-	
	къ зръція (Черт. XVII). 2) Построннь видимый обмъръ и перспек-	
	пиву вазы, при данныхъ: картинной плоскосин и точкъ връніл.	
	(Hepm. XVIII)	2 95.
v. o	способъ схода, употребляемом для построенія перспектив	75.
234. 135. ±36.	Употребление способа схода. Поставить въ персискиниву систему	
104, 100, 2001	параллельныхъ линій. Постросніе перспективы плоской кривой.	
	Построение перспективы какой ни есть поверхности	7 - 08.
-		7 5"
157.	Примивра. Постронив перспективу девяти пирамида, стодициха	
	на параллеленинедахъ, примкнутыхъ къ горизонтальной плоскости	
	проэкцій и разположенных в квадранию, при данныхъ: каринной	
	плоскости и точкв эрвин (Черт. XIX)	98,
	Книга чешвершая.	
	О ТЕОРІН БЛЕСТЯЩНХЪ ТОЧЕКЪ ВЪ ПЕРСПЕКТИВЪ.	
	I. Опредълснія и первоначальные вопросы.	
138, 139, 140,	Что называется блестящею тогкою въ перспективъ. Объ опредъ-	
141.	левін блестящей точки въ перспективъ. Вепомогательных поверх-	
	носин: едлинсондъ и параболондъ- вращенія. Даны въ тойже плоско-	
	епи: солнечный лучъ, освъщения прямал в шочка эръціл, постро-	

косищ, освъщенной свъщящеюся пючкого при данной пючкъ зрънія (Черт. ХХ, фиг. 5). 4) Постронив блестящую точку на данномъ койуст, освъщенномъ солистнымъ свъщомъ, при данной тючкъ эръніл (Черш. XV). 5) Построить блестящую точку на давномъ цилиндръ, освъщенномъ свътященося почкою, при данной точкъ эръпія. (Черш. XVI). 6) Постронть блестящую точку на поверхности

Параграфы.		Сшрав
	вращенія, освіщенной світимщенося точкою, при данной тючкі зрів-	
	пія. (Черт. XVIII)	109 — 11
Д	ОПОЛНЕНІЕ КЪ КНИГАМЪ ТРЕТЬЕЙ И ЧЕТВЕРТОЙ.	
I.	О Перспективт на какой ни есть поверхности; о Панора- махъ и Театральных декораціяхъ.	
156, 157.	О постросвін перспективы 1) на плоской поверхности, 2) на со- ставленной взъ многихъ плоскихъ поверхностей, какъ въ театраль- ной перспективъ, 3) на разверзающейся поверхности, какъ въ пано- рамахъ, 4) на какой ин есть поверхности, какъ въ жинописи вазъ.	x14.
158, 159.	Что называють <i>панорамами</i> . Практической способъ чертипь перспективу прямой аниін	er5.
160.	Примпърв. Построинь перспективу трсугольной пирамиды, сто-	
	лиси на параллеленинедахъ, при данныхъ: картинной цилиндрической	
	верпикальной поверхносии и точкв эрьнія (Черт. XXI). О здавін папорамъ	
r61, 162, 163.	Чию называением театрального перепективого, или перепективого	
	декорацій, рамами, кумисами, падающими занавъсами, основными	
	жолстомъ, прямыми и косыми рамами. (Черш. XXII, фиг. 2 и 3).	
	Условія, копторымъ должно удовленіворинь при начерпіани театі-	
•	ральной перспективы. Опредъленіе покашости пола, и положевіл	
	точки арвиія. О тогки сматіл. Приложеніе къ представленію че-	
	шыреугольнаго зала. Объ устройствъ рамъ. Начертаніе перспекти-	-
	вы на плоской кариншой поверхности посредсивомъ четыреуголь-	
	никовъ. О способъ четырсугольниковъ въ случат кривой каршинаой	
	поверхности вообще	18-121
	II. О построеніи блестящих визображеній.	
164.	Способы строить блествийя изображения на прямыхъ и кри-	122.
x65.	Приложение XXIX. Постронны блестищее изображение на дан-	
	ной вепрозрачной поверхности, освъщенной свътящимся тъломъ.	-
166.	Примпери. Постронть блестящее изображение на шарь, нивю-	
	щемъ совершенно гладкую поверхноснів, находящемся въ поков, ко-	
	торый освъщенъ вершикальнымъ окномъ (Черш. ХХИІ)	123.

О направленів дучей при построеція апаморфоза производимаго

139.

180.

#### овщее прибавление.

0	noci	троеніи всполюгати	гльныхъ крив	ыхь, вх	одлицихъ	65	p16=
		шенія различных в	вопросовъ по	способу	проэкцій.		
	_	**	4 77		^		

A. O	свованія Начертательной Геометрін издан. въ 1821 году.
81, 182, 183,	О веломоганиельной кривой пря построенін пормальной кълдилиц-
x84.	ру, изъ точки вив поверхности. О вспомотательной кривой при по-
	строенін пормальной къ конусу, изъ точки вав полерхности. О
	веномоганиельныхъ кривыхъ при постиросній пормальной къ косому
	цилиидру, нав шочки вив поверхности. О вспомогательных в кри-
	выхъ при построеніи касательной плоскости къ косому цилиндру,
	параллельной данной плоскости
ъ п	риложение Начертательной Геометрии въ Рисованию, издан. 1830 года.
185, 186.	О вспомогательной кривой при построснін блестлицей точки въ
*	геометрическомъ возвышении на цилиндръ, освъщенномъ свъщищеноси
	точкого. О вспомоганисавной кривой при построеніи блестищей
	точки, въ геоменарическомъ возвъишения, на конусъ, освъщенномъ
	свътищетося точкого. О вспомогательныхъ кривыхъ при построе-

### приложение

# ПАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИІ

КЪ PИСОВАНІЮ.

Книга I. о теорін теней.

## І. Опредпленія и общія понятія.

- 1) Пачершашельная Геометрія, въ приложенін ся къ Теорія Тъней, показываенть способы, посредешвомъ метода проэкцій, опредълянь послъдешвія дъйствія свъща на пувла, и помощію сего опредъленія представлять различныя образовація сихъ шьль ошносительно ко всьмъ ихъ точкамъ.
- 2) Свыть еснь вещеснво, колюрое, дыйсныемь на нашь влав, способсивуеть къ усматриванию окруженных имъ пувль. Свыть дыйснвуеть по прямой янни; сіл прямал, ноказывающал направленіе свыта, называется лучель. Свыть, при прикосновеній къ шълу, принимаєть особенное от первобытнаго движеніе, по прямой линін; въ случат непрозрачных пувль от отражается от ихъ поверхности, и по тому при разематриваній шыла, опиносительно къ дыйствію на оное свыта, свыть можеть быть раздылеть на два рода: на свыть падающій и на свыть отраженный. Пов сего усматриваемь, за положительное дыйствіє свыта принявь дыйствіє падающаго свыта, а за отрицательное принявь дыйствіє отраженнаго свыта, что и лучь должень по сему имыть два наименованія. Лучемь падающиль называется лучь положительнаго, или падающаго, или прямодыйствующаго свыта, а лучемь отраженнымо называется лучь отрицательнаго, или отраженнаго, или пепрямодыйствующаго свыта подверженная дыйствію свыта называется точкою паденія (\*).

<sup>(\*)</sup> Мы разематриваемъ штла пепрозрачныя; а потомъ уже, говоря о штлахъ прозрачныхъ, покажемъ измянение въ изложенномъ нами.

- 3) При разематриваніи освещенной точки какого ни есть тела представляющей три прямый: лучь падающій, нормальнай въ точке наденій, каке примая узаконенная кривнане тела ве сей точке, и лучь отраженный. Сопряженіе сихь линій таково, что по двумь изь сихь данных определлется претіл. Сіс сопряженіе находится въ той же плоскости, которая называется плоскостію отраженія, и представляєть два угла, въ точке падающій: уголь составленный лучемь падающимь съ пормальною въ сей точке къ телу, и уголь составленный лучемь отраженнымь съ тою же пормальною. Первый изъ сихь угловь называется угломь падающаго света, или угломь отраженнаго света, или угломь отраженія. Законь сего сопряженія состойть въ томь, что уголь паденія равень углу отраженія.
- 4) Тъла, по способности ихъ освъщать, раздълнотся на два рода: один издають свъть по веществу своему, щакъ, что веъ точки оныхъ распространяють свъть по прямымь ливіямь, а по тому называющея свътлицилист сл. тылали; другія же тъла, не имья способности освъщать, или издавать свъта, заиметвують оный отъ первыхъ, и называющея освъщенными тълали.
- 5) Принявь въ разсужденіе присуденніе двухь тьль: свытлидатося и освыщеннаго, замытимь, что посредствомь дыйствія перваго на второв, на поверхности освыщеннаго птыла обозначаются двы части. Одна часть состонны изъ точекь подвергающихся дыйствію свыта, и потому называется освыщенного гастію; а другая часть состонны изъ точекь, не подвергающихся дыйствію свыта, а посему лишена онаго, или лежить вы тыпи, и называется отыпенного гастію. Рядь точекь, лежащихь на поверхности освыщеннаго тыла, ощавляющій освыщенную часть опть опывенной, составляєть лицію, которая, по ся свойству отдылить освыщенную часть опть опывенно опь опывисиной, называется линісю отдыла свыта оты тыпи.
- 6) Предположивь присуденные перехъ пъль: свътищатося и двухъ освъщенныхъ, усмотримъ, что одно изъ сихъ послъднихъ шъль, лежащее между свътищимся тъломъ и другимъ освъщеннымъ, буденъ лишань пъкоторую часть сего тъла дъйствія свътищагося тъла. Рядъ шочекъ, лежащихъ на поверхности сего другаго пъла, ощдълющихъ часть онаго, лишенную свъта первымъ пъломъ, отъ той части, которая подвергается дъйствію свътащагося тъла, какъ бы между его и онымъ не находилось ни какого другаго

шьла, составляеть линію, которая опредвляеть часть тьла, лишенную свыта положеніемь другаго тьла, и называется линіею падающей тыше; а самая часть лишенная свыта, и сею линіею ограничиваемая, называется тыно падающею оть сего другаго тыла, или тыно отбрасываемою симь другимь тыломь.

- 7) Изъ сказапнаго явствуеть, что Начертательная Геометрія, въ приложенін ея къ Теорін Тъпей, имѣстъ предметомъ, по предположенін присудетвія свътящихся и освъщенныхъ тъль, коихъ положеніе и произдожденіе даны, и при различныхъ данныхъ условіяхъ способности свътящихся тъль, опредълять на поверхностяхъ сихъ шъль линіи отдъла свыта отгъ тыни и линіи падающей тъпи отъ одного на другое, употребляя для сего опредъленія методъ проэкцій.
- 8) При предположеніи присудствія многихъ свѣтящихся и многихъ освѣщенныхъ піѣлъ, усматриваются на поверхности сихъ послѣднихъ двѣ части въ піѣпи: одна совершенно пеподверженная дъйствію свѣта, называемая гистою тивною или просто тивною, а другая, состоящая изъ пючекъ, которыя не подвергаются всему дъйствію свѣта, коему бы подвергались еслибъ существовали отдѣльно, называемая полутьнью (\*).
- 9) Свыплиціяся шта падающь свыпь, какь мы сказали, по прямымь линіямь, подвергая сіє дъйствіє сдицетвенному условію при освыценій другихь шталь, по котторому оныя прямыя линіи направлены въ простіранства шакъ, что встрычають сій тела. Въ случаь, когда свыплисеся інтло обращается въ одпу точку, оное принимаеть названіе свытлисейся точки.

Когда свъивщееся пъло находится въ безконечно великомъ разешовній ощъ освъщеннаго шъла, тоеда лучи свъта могушъ бышь приняты параллельными между собою. Сей случай предсшавляетъ солистивий сощть, и сещь самый простъйшій и наиболье употребительный въ практикъ. Солице удалено отъ земли на разещолніе, равное, приблизительно, 12,000 разъ взящому діаметру сей планеты, и лучи его доспигаютъ до точекъ земной поверхности такъ, что углы, ими взаимно составляемые, находятся между предълами: нулемъ и 32 минутами; то есть что лучи сего свътила, при разематриваніи шълъ на земной поверхности, должны бынь приняты параллельными.

<sup>(\*)</sup> Pénombre, что составлено изъ двухъ словъ: penè, presque (почщи), и umbra, отвис (тинь,

#### И. Объ освъщении тъль солнегнымь свътомь.

10) При опредълени послъдствій дъйствія падающаго свъща на освъщенныя тыл тыла, въ случав солнечнаго свъта, данныя состоять: въ освъщенной поверхности и въ прямой, которая должна показывание направленіе солнечных лучей, или которой солвечные лучи приняты параллельными. Уголь, составляемый сею прямою съ горизоннальною плоскостію измѣняенся, или по положенію солица падъ горизонномъ, смотря но времени для, или по принятнію вь разсужденіе: какія части поверхности освъщенной должно предспавнить съ большею ясностію, а по шому сей уголь, подлежа различнымъ условіямъ, зависящимъ онгь воли составляющаго чершежи, будств предположенъ начи проповольнымъ. Чию же касаенся до произвожденія освъщенной поверхности, оная можетъ быть одна изъ раземотрънныхъ нами въ Основаніяхъ Начершательной Геометріп, или составленная изъ сихъ поверхностей (\*).

Илоскости проэкцій могупів избираннел шакв, чтобь построснія, входящія въ рашенія вопросовъ, содалывались простис (\*\*).

По прошажению швией можно заключащь и объ измърсиймъ предмеща. Когда солице находишел къ горизониту подъ угломъ въ- 45°, прошажение швин равиления высони предмеща; при 63° 26' швин составляють ; предмеща; при 71°, 54' шрень опато; при 75°, 58' четвершь; при 26°, 34' швин вдвое болье предмеща; при 14°, 26' опыл равны четыремъ высонамъ предмета, и ш. д.

Изъ сего видос, что положение солиеннаго луча подъ 45° есть самое выгоднос. Тогда лучъ составляеть догональ куба, котораго грани: однь параллельны, другіл перпендикулярны къ ост прожий. Постросніє тыней весьма сокращаєтся, вбо чтобь постровны падающую тынь отъ какой пи есть точки предиста должно постронны конець катела равнобедреннаго прамоуголь-

<sup>(\*)</sup> См. Основанія Начертательной Геометрін взданныя мною въ 1821 году.

<sup>(\*\*)</sup> Произвольность положенія солисчинго луча, почерннутая изъ того, что солице ножеть имьть различныя положенія падь горизонномь, дожна быть уменьшена условіями: 1) что бы предмення освіщались сь якой стороны, ибо, при разематривацій рисуньовь, сти послідніе обыкновенно поддерживаются правою рукою; 2) что есть время для, въ которое самый свішь способствуєть яслийшему усматривацію предметовь, когда солице по находится слишкомь высоко падъ горизоннюмь, и бывасть не саншкомь банзко яз оному; 3) что підпі должны способствовать яз постиженію различнаго образованія предметовь, в по тому освещеніе избираєтья пакъ, что бы півни различных частей предмета не санвались между собою, в что бы обводы падающихь підней, на поверяности пепрозрачнаго тала, позводали судить о ся кривнять и изгобахь.

11) Приложение I. Построить линію ощділа свыта оть тыни на данной поверхности, освіщенной солисчиних свішомъ.

Снешема освъщающихъ дучей данную поверхность парадлельна данному солнечному лучу; крайніе лучи сей системы, относительно къ данному освъщенному итълу, будутъ къ оному касательны; а по игому сіл система буденть сосніавлена изъ касательныхъ къ данной поверхности, парадлельныхъ данному солнечному лучу, що есть будентъ цилиндромъ обершывающимъ данную поверхность парадлельно данному солнечному лучу. Точки касанія сей системы къ поверхности будутъ находишься на линіи, конторая будеть кривою касанія сего цилиндра къ поверхностии.

Сіл кривая касавія раздалина данную осващенную поверхность на два части: одна изъ нихъ находясь въ семъ цилиндра обращена будеть къ дайствію свата, а по тому вса ся точки будуть подвержены дайствію свата, и сладовательно сіл часть будеть осващена; оная будеть верхнею частію поверхности отпоснисльно къ направленію свата. Другая часть могла бы быть подвержена дайствію свата, еслибь лучи свата, падающіє на первую часть, могли пройдя внутрь тала достигнуть до оной, по чему, такъ какъ тало принимаєтся непрозрачнымъ, сіл вторая часть не будеть подвергаться дайствію свата, а по тому будеть отганена.

И такъ постросниал кривал касавіл буденть кривою лицісю отдыла свыта отъ щъни на данной освъщенной поверхности.

Следованиельно для построенія кривой лиши ощдела свеща опис шени на поверхносим:

Строять цианидрь обертывающій, параласльно солисчному лучу, данвую поверхность.

Опредвляють кривую касанія сего цилиндра, конюрал и буденть некомою кривою линією отдъла свъта от тыни на данной поверхностии.

12) Когда данная новерхность ограничена плоскостиями, пютда принимающь вы разсуждение ребра сей поверхности. Спетема лучей, проходя чрезы сін ребра, составнить для каждаго плоскость, котпорая и будеть плоскостію, проходящею чрезь сіс ребро паралюльно солнечному лучу. Таковыя плоскости могуть имъщь различныя положенія относительно къ гранямь, пресъ-

наго треугольника, у котораго данный каптенъ буденъ равенъ высоть сей точки надъ илоскостію падающей твин.

кающимся въ ребрахъ, принадлежащихъ каждой изъ сихъ плоскостей. Если илоскость упадетъ между сими гранями, тогда какъ сіс ребро, такъ и сіи двъ грани будутъ освъщены; если плоскость упадетъ по туже сторону сихъ грапей, виъ ихъ угла, тогда одна изъ нихъ, и именно та, къ которой сія плоскость ближе, будетъ отвиена.

Следоващельно для построснія кривой ливін опідела света от тени на поверхности ограниченной плоскостями:

Сипровить плоскоети проходиція чрезъ ребра поверхности, парадлельно данному солнечному дучу.

Принимаюнть въ разсуждение положение горизонивальныхъ слъдовъ сихъ плоскоситей, опиносительно къ горизонивальнымъ слъдамъ поъхъ граней, которыя пресъкающея въ соотвътенивенныхъ симъ плоскостиямъ ребрахъ. Ребра принадлежащия плоскостиямъ, коихъ слъдъи, упадушъ вит угла, составленнаго горизонивльными слъдами принадлежащихъ имъ граней, будущъ входить въ составь кривой линіи отдъла свъта отъ пране.

Система ребръ, составленныхъ системою граней, изъ коихъ, по двъ, одна будентъ освъщена, а другал отънсна, будентъ линісю отдъла свъща ощъ тъня на данной поверхности.

13) Когда предложенная освъщенияя поверхность будстъ цилиндръ, тогла касапильные къ опому лучи, по свойству сей поверхностии, составять плоскость касапильную къ сему цилиндру параллельно солвечному лучу; линія касанія сей плоскости къ цилиндру будсть его производящая.

Спиролить паравлельно солисчному дучу плоскосии касательных къ давному цилиндру; строянть производящих касанія сихъ плоскосніей, и точки встрычи сихъ производящихъ съ двумя основаніями цилиндра: съ верхинмь и съ нижиниъ.

Принявъ дуги верхияго и пижняго основаній, между построенными точками, за направляющія циливдровъ, коихъ производящіл параллельны солнечному лучу, проводяннь сін цилиндры. Та изъ сихъ дугъ, котюрая будетъ припадлежаннь цилиндру, упавшему виѣ двуграннаго угла, составленнаго въ его паправляющей, будетъ входить въ составъ ливін отдъла свѣта отъ тѣни.

По сему лиціл ощавла свыта отъ тын будеть составлена производящими касація и сими дугами основаній.

14) Когда предложенная освъщенная поверхность будеть конусь, тогда касательные къ оному лучи, по свойству сей поверхности, составлть плос-

кость касательную къ сему копусу, парадлельную солнечному лучу; линія касаніл сей плоскосши къ конусу будеть его производящею.

Стролить, параллельно солиечному лучу, касашельных плоскости къ данному конусу; стролить производящіх касанія сихъ плоскостей, и тючки встрьчи сихъ производящихъ съ основаніемъ конуса.

Принявъ дугу основанія, между поспіровіными точками, за направляющую, парадлельно соливчному лучу проводянть цилиндръ. Когда цилиндръ упаденть вит двуграннаго угла, составленнаго въ сей дугъ, тогда сіл дуга войденть въ составъ линіи опідала свъща опіть тъни.

По сему линіл отдъла свъта ошъ тыни будеть составлена производящими касанія и сею дугою основанія конуса.

15) Приможение И. Построить линио падающей тын от одной поверхности на другую, при освъщени ихъ солнечнымъ свътомъ.

Строять на поверхности, отпосительно къ дъйствио свъща лежащей висреди, лицію отдъла свъща опть тъни (§ 11. Приложеніе 1).

Чрезъ всв пючки сей линін отдала свата от павни воображають линіи парадлельныя солнечному лучу; система сихъ линій составиць цилиндръ, которому линія отдала свата от тани на первой поверхности будеть служить направляющею, а производящія коего будуть парадлельны солнечному лучу. Все пространство внутри сего цилиндра будеть лишено дайствіл свата, послику со стороны сего посладняго цилиндръ замкнуть первою поверхностію, а потому и часть второй поверхности, находящаяся въ семъ пространства, будеть лишена солнечнаго свата первою поверхностію, а по сему сія часть и будеть падающею танью.

Для построения линін падающей птани, стролить пресвисніс сего цилиндра, имьющаго направляющею линію отдала свата от тапи на первой поверхности, со второю поверхностію, которая линія пресвиснія и будеть искомою линією.

16) Когда даниая поверхность ограничена плоскостими, тогда падающая таки ощь оной на другую данную поверхность буденть пространствомъ сей последней поверхности, заключающимся въ системъ линій пресыченія различныхъ плоскостей, проведенныхъ, параллельно солисчному лучу, чрезъ прямыя составляющія линію отдела свыта ощъ перш на предложенной поверхности ограниченной плоскостими. (см. § 12).

Сіл система линій падающей тини будеть составлена изъ прямыхъ въ томъ случав, когда поверхность принимающая пиль от предложенной поверхности будеть плоскость, или будеть ограничена также плоскостями; ибо пресъченіе двухъ плоскостей есть линія прямая.

Вь семъ послъднемь случав можно шакже принимащь въ разсужденіе шв лучи свіна, конторые составляють пресвченія прилежащихь одна къ другой плоскостей, составленныхъ изъ лучей свіна; строить точки пресвченія шаковыхъ частныхъ лучей съ поверхностію принимающею півнь, и пточки пресвченія сосдинять, соотів'єтемвенно, прямыми, котторыя и будуть входить въ составъ линіи падающей півни.

- 17) Когда предложенная освъщенияя поверхносны буденть цилиндръ, тогда построеніе падающей опіт него пувни на другую предложенную поверхноснь, будетть приведено къ построенію системы лицій пресъченія сей предложенной поверхности, принимающей тівнь, съ илоскостими и съ цилиндрического поверхностію (см. § 15), котюрая система лицій и буденть ограничивать пространенню, называемое падающею півнью.
- 18) Когда предложения освъщения поверхноснь будеть копусь, тогда ностроеніе падающей от него шъни на другую предложенную поверхносшь будеть приведено къ ностроенію спетемы линій престченіл сей предложенной поверхностію (см. § 14), которая спецема линій и будеть ограничивань пространство, называемоє падающею тібнью (\*).

### Примпры.

19) Прилитеръ I. Постронны кривую линію опідъла світна отть півни на цилипдрії [основ. (AFCL), произ. (AB, A'B')] освіщенномъ солисчнымь світомъ (1915 SS', ff') и кривую падающей тівни на горизонтальную плоскость проэкцій (Чертелев I).

Эдывшимъ при томъ что постросніе кривыхъ падлющей тапи будетъ веська сокращено, когда предварительно примемъ въ разсужденіе къ какому роду кривыхъ будутъ принадлежать ихъ часть пыл кривыл, о чемъ можно судинь по свойству поверхностей составленныхъ солиечными лучами, которыя въ случав солиечнаго світа будуть вообще цилиндрическія, и по свойству поверхности принимающей тапь; ибо когда извісисть будетъ порядокъ кривой, а по тому и спецень слуравненія, тогда и число точекъ поіпребныхъ для построснія вривой будетъ извістно, а по сему и способъ ся построснія по сему числу опредъленныхъ точекъ.

а) Построеніе кривой линіи отдъла свъта отъ тъни.

Параллельно солнечному лучу (SS', ff') проводящь касашельныя илоскосии къ давному цилиндру, коихъ горизоншальные слъды будушъ (AH) и (СС); спроящъ производящіл касаніл (АВ, А'В') и (СD, С'D') сихъ плоскосшей. Спролить дугу верхилго основанія цилиндра, находящуюся между шочками пресъченія съ симъ основаніемъ двухъ построенныхъ производящихъ касанія: сія дуга будешъ (ВІD, В'ҐD').

Двъ построенныя производящія (AB, A'B') и (CD, C'D') и построенцая дуга верхняго основанія составять кривую линію отдъла свъта отъ щъщ на данномъ цилиндръ: сія кривая будеть: (ABIDC, A'B'I'D'C').

Часть сего цилипдра (гориз. AOCBPD) будеть освыщена, а часть (гориз. AFCBID) отвнена.

b) Построеніе кривой линіи пазающей тъни на горизонтальную плоскость проэкцій.

Проведенныя касашельный плоскосии пресъкущъ горизонтальную плоскосны проэкцій въ ихъ горизонтальныхъ слъдахъ: (АН) и (СС); часть цилицирической поверхносии, которой направляющею служить постросинай нами дуга (ВП), ВТО) верхняго основанія, а производящій которой параллельны солисчному лучу, пресъчеть горизонтальную плоскость проэкцій въ дугь (ИКС), равной и совмъщаемой съ дугою верхняго основанія (ВТО), ибо съченія цилиндра плоскостями параллельными между собою суть кривыя равныя и совмъщаемыя.

Горизонивальные слъды (AH) и (СС), и построенная дуга (ПКС) пресъченія, будунть составлянь линію падающей тыш, и ограничанть часть (AQCR) горизонивальной плоскости проэкцій, которая и будеть некомою падающею шынью.

Прибавленіе. Точки (II) и (G), въ которыхъ дуга падающей штин ветръчаеть двт ел прямыл, могуть быть построены пресъченіемь съ горизонтальною плоскостію лучей (ВІІ, В'ІІ') и (DG, D'G'), проходящихъ чрезъ точки (В, В') и (D, D') ветръчи производящихъ касапія съ верхнимь основаніємъ. Центръ круговой дуги падающей тіти можеть быть опредълень точкою пресъченія (p,p') прямой (Lp,L'p'), протянущой параллельно солисчному лучу презъ центръ верхняго основанія цилипдра, съ горизонтальною плоскостію проэкцій.

Приливгание. Прямыя падающей швин должны непремвино коснущься къ дугъ падающей швин, ибо сін прямыя составляють горизонтальные слъды плоскостей касательных къ цилиндру (напр. BID, B'I'D'), образованному солнечными дучами, котораго основаніе есть дуга (НКС) падающей тъин.

- 20) Прилиърт И. Построить кривую линію отдъла свъта отъ тыни на новерхности вращевіл, коей плоская производящал (AB, A'O'B'M') и ось (O, O'M') даны, и кривую падающей тъни на горизонтальную плоскость проэкцій, при освъщеніи солнечнымь свътомъ (лугт SS', ff') (Черт. II).
  - а) Построение кривой линии отдъла свъта отъ тыш,

Параллельно солнечному лучу (SS', ff') стролить цилиндръ обершывающій предложенную поверхность вращеніл. Кривал касаніл сего цилиндра къ поверхности вращеніл будеть (EDFC, E'C'F'D'), и сіл кривал будеть кривою отдъла свъта отъ тъни.

Часть (гориз. EDFCA) поверхности вращеніл будсть освіщена, а часть (гориз. EDFCB) отівнена.

b) Построеніе кривой линіи падающей тъни.

Спіроліть кривую пресъченія (LHKG) ностросинато предъ симъ обершывающаго цилиндра (напр. (EDFC, E'D'F'C'), произ. (EL, E'L')) съ горизопіпальною плоскосінію проэкцій, которая и будеть кривою падающей тівни, и ограничить часть горизоніпальной плоскости проэкцій, пазываемую падающею тівню.

- 21) Прилирь III. Постронив кривую линію ощавла світа от півні на призмі (основ. ABCDE, ребро AF, A'F') и кривую падающей півни на горизонтальную плоскость проэкцій, при освіщеній солнечнымъ світомъ (луго SS', ff') (Черт. III).
  - а) Построеніе кривой линін отупла свъта отъ тъни.

Чрезъ ребра данной призмы проводящъ плоскости параласлыныя солнечному лучу. Горизонивальные слъды сихъ плоскостей будутъ (Вр, СІ, Dm, и т. д.).

Принимающь въ разсуждение щв (Вр, Еп) изъ построенныхъ горизонпальныхъ следовъ, которые упадущъ вив угла, составляемаго следами прилежащихъ къ сему углу граней призмы, и замьчаютъ ребра (ВG, В'G') и (EL, E'L') соответствующія симъ горизоппальнымъ следамъ.

Сін ребра (BG, B'G') и (EL, E'L'), и часть (GHKL, GH'K'L') верхилго освъщеннаго основаніл призмы составлить кривую лицію опідьла свъта опть тьии. Часть (гориз. BAELFG) призмы будеть освыщена, а другал часть (гориз. BCDELKHG) будеть оптысна.

b) Построеніе кривой линіи падающей тыни.

Принимающь въ разсуждение горизонтальные следы (Вр, Еп) построенныхъ плоскостей, соответствующие ребрамъ (ВG, В'G') и (EL, E'L') призмы, входящимъ въ составъ кривой линии ощдела света отъ тени.

Чрезъ каждую язъ сторовъ (гориз. GH, HK, и KL) части (гориз. GHKL) верхняго основанія призмы, входящей въ составъ кривой линін отдъла свътна отъ тъни, проводять плоскости параллельныя данному солнечному лучу (SS', ff'). Строять горизонтальные слъды (pl, ml, и mn) сихъ плоскостей.

Постросниме горизонтальные следы (Вр и Еп), соответствующе ребрамъ отдела свыта от тени, и сін последніе горизонтальные следы (pl, ml, и mn) пресекутся, и составянть часть многоугольника, которая и будеть кривою падающей тени, а ограниченная оною часть горизонтальной плоскости — искомою падающею тенью (ВСDE nmlp).

 $II_{pubas, venie}$ . Можно построить падающую тьнь по точкамъ, которыя составляють вершины (p, l, m, n) угловъ многоугольника падающей тьни.

Для сего принимають въ разсужденіе часть верхняго основанія (гор. СНКL) принадлежащую кривой линіи ощдвла свъта отть тівни. Чрезъ каждую изъ ся вершинъ ((G, G'), (II, II'), (K, K'), и (L, L')) проводять солнечные лучи ((pG, p'G'), (III, I'II') и т. д.). Строять точки пресъченія ((p, p'), (l, l') и п. д.) сихъ лучей съ горизоннальною плоскостію проэкцій, и такичь образомъ получатють вершины (p, l, и т. д.) падающей тівни. Изъ крайнихъ точкъ (p и n) проводять въ точки пресъченія (B и E) ребръ ((BG, B'G') и (EL, E'L')) отдъла свъта отть півни, съ горизонтальною плоскостію, прямыя (Bp и En); и такичь образомъ, соединивъ при томъ найденныя пючки (p, l, и п. д.) посльдовательно, по двѣ, очершяніъ часть многоугольника, составляющую искомую кривую падающей тівни.

### ІІІ. Объ освъщении тъль свътящеюся тогкою.

22) При опредъленіи последствій действіл падающаго света на освыщенныхъ певлахъ, въ случає светящейся точки, данныя состоящь: въ поверхности освещенной и въ точкь, изъ которой изходящь лучи света, или въ светящейся точкь. Положеніе светящейся точки, относительно къ освещенному тълу, измъняется по естественной высоть, которую искуственнал точка свъща можеть имъть относительно къ тълу извъстныхъ измърсній, а по сему свътящаяся точка можеть имъть положеніе и выше и виже различныхъ вертикальныхъ измърсній данваго освъщстваго тъла, чаще же задается по принятію въ разсужденіе какіл части поверхности должно выказъть; оть чего завистть дъйствіе на зрителя самой каршины, а по тому и изличность оной. И такъ сіс положеніе, подлежащее различнымъ условіямъ, завислинить отъ составляющаго чертежъ или каршину, будетъ предполагасмо нами произвольнымъ, самая же освыщенная поверхность можеть быть одною изъ разсмотръпныхъ нами въ Основаніяхъ Пачертательной Геометріи, или состоять изъ сихъ поверхностей. Плоскости проэкцій мосуть избираться пакъ, что бы построенія, при ръшеніи вопроса, содълались простье.

23) Приложение III. Постронны линію отдыла свыща отв тыш на данной поверхности, освыщенной свытящеюся точкою.

Спетема освъщающихъ лучей данную поверхность изходишъ изъ данной свътищейся точки; крайніс лучи сей спетемы, опиносищельно къ данному освъщенному тьлу, будутъ къ оному касашельны, а по тому сіл спетема буметъ составлена изъ касательныхъ къ данной поверхности, изходищихъ изъ данной свътищейся точки, що сеть будетъ конусомъ обершывающимъ данную поверхность изъ данной свътищейся точки. Точки касапіл сей спетемьт къ поверхности будуть находишься на линіи, которая будетъ кривою касанія сего конуса къ поверхности.

Сія кривая касанія разделить данную освещенную поверхность на два часин: одна изъ нихь будень, находясь вь семь конусь, обращена къ дъйсивію свіна, а по шому всв ся шочки будунть подвержены дьйснюйо свіна, и слідовашельно сія часнь будень освіщена. Оная будень верхнею часнію поверхности, опиосинсько къ плоскости, какъ ни сень, по за свішлиснося шочкою и освіщенною поверхностію проведенной. Другая часть могла бы бынь подвержена дьйснюйо свіна, ссньли бы лучи світа, падающіє на первую часть, могли, пройдя внутрь шіла, досшитнуюь до оной; по чему, шакъ какъ принимаєтся въ разсужденіе шіло пепрозрачнос, сія впорая часть не будеть подвергаться дійствію свіна, а по шому будеть отівнена.

И такъ построснявя кривая касанія будеть липісю отдыла свъта отъ тви на данной освъщенной поверхности. Следовательно для построенія кривой лицін опідела свеща отъ тенн, на поверхности, освещенной светлицеюся точкою:

Спроинт конусъ, обершывающій изъ данной свыпищейся шочки данную поверхность.

Опредваяють кривую касавія сего конуса, которая и будеть искомою кривою линією опдыла свыпа отъ тыпи на данной поверхности.

2/4) Когда данная поверхность ограничена плоскостями, тогда приниманоть вь разсужденіе ребра сей поверхности. Система лучей, проходя чрезь сін ребра, составить для каждаго плоскость, конторая и будеть плоскостію, проходящею чрезь сіе ребро и чрезь данную свѣтящуюся шочку. Таковыя плоскости могуть имьть различныя положенія относительно къ граиямь, преськающимся въ ребрахь, принадлежащихь каждой изъ сихъ плоскостей. Естьли плоскость упадеть между сими гранами, тогда какъ сіе ребро, шакъ и двѣ сін грани будуть освъщены; естьли же плоскость упадеть по ту же сторону сихъ граней, вив ихъ угла, тогда одна изъ пихъ, а именно та грань, къ которой сія плоскость ближе, будетъ опънена.

Следовательно для построснія кривой ливін отдела света отъ шени на поверхности ограниченной плоскостичн, при освещенін светищегося точкого:

Стролить илоскости проходящія презъ ребра поверхносит и презъ данную світящуюся точку.

Принимающь въ разсуждение положение горизопшальныхъ слъдовь сихъ плоскосшей, относительно къ горизопшальнымъ слъдамь шъхъ грацей, которыя пресъкающел въ соопшьшения ощихъ симъ плоскосшимъ ребрахъ. Ребра, принадлежащия плоскосшимъ, которыхъ слъды упадушъ вив условь, сосщавленныхъ горизопшальными слъдами принадлежащихъ имъ граней, будущъ входинь въ сосщавъ кривой линіи отдела свъща отъ тъни.

Система ребръ составленныхъ системою граней, изъ конхъ, по двъ, одна будентъ освъщена, а другая отвиена, будетъ лицісю опідыла свъща опів тувни на данной поверхности.

25) Когда предложенная освъщенная поверхность будеть цилиндрь, тогда лучи, касательные къ оному, по свойству сей поверхности, составлить плоскость, касательную къ сему цилиндру и проходящую чрезъ данную свътящуюся точку; линія касанія сей плоскости къ циливдру будеть его производящею. Строять касательных плоскости къ данному цилиндру изъ данной свътящейся точки; строять производящіх касанія сихъ плоскостей къ цилиндру й точки встръчи сихъ производящихъ съ двумя основанілми цилиндра: съ верхнимъ и съ нижинмъ.

. Принявь дуги верхвяго и инжилго основаній, между построенными точками, за направляющія конусовь, конхъ вершины въ данной свытищейся точкъ, проводящь сін конусы. Та нав сихъ дугъ, которая будеть принадлежать конусу, упавшему вив двуграциаго угла составленнаго въ его направляющей, будеть входить въ систему линій отдъла свыта отъ тыми.

По сему линія отдыла свыта отъ пуми буденть составлена производящими касанія и сими дугами основаній.

26) Когда предложенная освещенная поверхность будеть копусь, тогда дучн касательные къ оному, по свойству сей поверхности, со тавлить плоскость касательную къ сему копусу в проходищую чрезъ данную светлицуюся точку; линія касанія сей плоскости къ конусу будеть его производищею.

Стролтъ касательныя плоскости къ данному конусу изъ данной свътящейся точки; строять производящія касанія сихъ плоскостей къ конусу, и точки встрачи сихъ производящихъ съ основаніемъ конуса.

Дуга сего основанія, находящаяся между постіросивыми пючками в сін производящія касанія составянь систему линій опідыла свыца ошъ шын (\*).

27) Приложеніе IV. Построшнь линію падающей півші ошъ одной поверхности на другую, при освъщеніи ихъ свътящеюся точкою.

Строянть на поверхносии, лежащей опшосинельно къ положению свылящейся точки впереди, линию ощдьма свыта отъ шыш. (§ 23 Прил. III).

Чрезъ вет точки сей линіи отдъла свыта отъ тын воображають лучи свыта, которые опредълятся соединеніемъ тючко сей линіи съ свытлидеюся точкою; система сихъ лучей составнить конусъ, коему линія отдъла свыта отъ тыни на первой поверхности служить направляющею, а свытлицался точка вершиною. Все пространство внутри сего конуса буденть лишено дый-

Эдъсь подразумъвается, что конусъ свътящихся зучей, которому сія дуга основащя служнить направляющего, упадеть вив двуграннаго угла, составленнаго въ сей дугъ коническою поверхностию и плоскостію основанія. Иначе грань сего основанія будеть освъщена. Случан, когда граны основаній дилиндра и конуса будуть освъщены, при плаветнюмь дъйснівій свъта, предполагають, что сік пъла повышены въ пространства, а не примклужы въ плоскости.

ствія свата по тому, что со стороцы сватящейся точки конусъ замкнуть первою поверхностію; а по сему и часть второй поверхности, находящался въ семъ пространства, будеть лишена свата первою поверхностію, сладовательно сіл часть и будеть падающею танью.

Для построенія линіи падающей тынк строять пресъченіе сего конуса, имъющаго направляющею линію опідкла свыта опів тыпи на первой поверхности, а вершиною свытящуюся точку, со второю поверхностію, которал линія пресъченія и будеть искомою линією (\*).

28) Когда данная поверхность, отть которой отбрасывается тань на другую, ограничена плоскостями, тогда падающая иты отть опой на другую данную поверхность буденть пространствомъ сей последней поверхности, заключающимся между системою линій пресвченія различныхъ плоскостей, проведенныхъ чрезъ свътящуюся точку и чрезъ прямыя, составляющія линію опідыла свыта отть тыни на предложенной поверхности, ограниченной плоскостями (см. § 24).

Сіл система линій падающей тъни будеть составлена изъ прямыхъ въ томъ случав, когда поверхность принимающая тънь отъ предложенной будеть плоскость, ибо пресъченіе двухъ плоскостей есіль линія прямая.

Можно піакже, въ семъ последнемъ случав, принимать въ разсужденіе ть лучи света, которые служать пресеченіями прилежащимъ одна къ другой плоскостямь, составленнымъ изъ лучей света. Строять точки пресеченія паковыхъ частныхъ лучей съ поверхностію принимающею тень, и точки пресеченія сосдиняють, соответственно, прямыми, которыя и войдуть въ составъ линіи падающей тенн.

29) Когда предложенная освъщенияя поверхность будеть цилиндрь, тогда построеніе падающей оть него тьин на другую поверхность будеть приведено къ построенію системы линій пресъченія сей предложенной поверхности, принимающей тъвь, съ плоскостими и съ коническою поверхно-

<sup>(\*)</sup> Замышимь, при шомь, что построеніе кривой падающей птин весьма будеть сокращено, когда примемь вы разсужденіе, предваришельно, кы какому роду кривыхы будунть принадлежать сл частных кривым, о чемь можно судины по свойству поверхностей составленных лучами свыта, которыя вы случай свытащейся точки будунть, вообще, коническія, и по свойству поверхности принимающей тівнь; ибо когда будеть навыстень порядокь кривой, а по тому и стенень ся уравненія, тогда и число точекь потребныхы для построенія оной будеть навыстно, слідовательно и способь ся построенія по сему числу опреділенныхы точекь.

стію (§ 25), которал система линій и будеть ограничивать пространство, называемое падающею тънью.

30) Когда предложенная освъщенная поверхность будств конусь, тогда постросніє падающей от него тып на другую предложенную поверхность будств приведено къ построснію системы линій пресьченія сей предложенной поверхности, принимающей тыпь, съ плоскостями и съ коническою поверхностію (§ 26), которая система линій и будсть ограничивать пространство, называемое падающею тынью.

#### Примъры.

- 31) Прилиърт I. Построить кривую линію ощувла свъща ощь тыня на конусь (оси. (ABCD), верш. (E, E')), освъщенномъ свъщлицеюся шочкою (S, S'), и кривую падающей пъни на горизоппальную плоскость проэкцій. (Черт. 1V).
  - а) Построеніе кривой линіи отупла свита отв тини.

Изъ свъилисйся пючки проводящь касапісльныя плоскоснии къ данному конусу, конхъ горизопивльные слъды будущь (ВГ и DF); епіроящъ производящія касанія сихъ плоскосшей (ВС, В'С') и (DE, D'E'). Спіроящъ дугу основанія конуса между пючками пресъченія (В) и (D) сихъ двухь производящихъ съ симъ основаніємъ.

двв построенных производящіх (ВЕ, В'Е') и (DE, D'E'), и построенная дуга основаніх, составять динію отдыла свыта отть прын на данномъ конусы.

- Часть сего конуса (гор. BADE) будеть освъщена, а другал часть (гор. BCDE) отвиена.

b) Построеніе кривой линій падающей тыш на горизонтальную плоскость проэкцій.

Проведенный касашельный плоскости пресъкуть горизониальную плоскость проэкцій въ ихъ горизониальныхъ слъдахъ (ВF) и (DF). Сій слъды и построенная дуга (ВСD) основаній конуса будуть составлять линію падающей тыпи, которай и будеть на горизониальной плоскости проэкцій ограничивать падающую тыпь (ВСDF).

Прибавленіе. Точка пресъченія (F) двухъ горизонтальныхъ сльдовъ (BF) н (DF) можешъ быть построена пресъченіемъ съ горизонтальною плоскостію проэкцій луча свъта (EF, E'F') проходящаго чрезъ вершину (E, E') конуса, по сеть прямой соединяющей сію вершину съ свъщящеюся точкою; а по тому

плочка (F) есшь тень, отбрасываемая вершиною конуса на горизонтальную плоскость проэкцій.

Прилиптаніе. Горизопшальные слады (ВГ) и (DГ) должны коснушься ка дуга (ВСD), ибо оные сушь слады касашельныха плоскосшей ка копусу, часць основанія кошораго сосщавляєть сія дуга.

- 32) Прилиъръ 2. Построить кривую линію отдъла свъта отъ тъни на поверхности вращенія (произ. (АВ, А'O'В'), ось (О, О'М), освъщенной свътащеюся точкою (S, S'), и кривую падающей тъни на горизонтальную плоскость проэкцій. (Черт. V).
  - а) Построеніе кривой линіи отупла свыта отъ туни.

Изъ свъщищейся точки строящь конусъ обертывающій предложенную поверхность вращенія. Кривая касанія сего конуса къ поверхности вращенія будеть (CDEF, C'D'E'F'), и сія кривая будеть кривою отдъла свъта отъ тъни.

часть (гор. CDEFA) поверхности вращенія будеть освіщена, а другая часть (гор. CDEFB) отвиена.

b) Построеніе кривой линіи падагощей тъни.

Стролить кривую пресъченія (abcd) постросинаго предъ симъ обертывающаго конуса [верш. (S, S'), направ. (CDEF, C'D'E'F')] съ горизонивальною илоскостію проэкцій, которая и будеть кривою падающей тіли, и ограничника часть горизонтальной плоскости, называемую падающею пітнью.

- 33) Примпера 3. Построить кривую линію ощавла свына оты тын на пирамидь [основ. (АВСДЕГ), верш. (G, G')] и кривую падающей тын на горизошпальную плоскость проэкцій, при освіщеніи свыпліцеюся точкою (S, S'). (Черт. VI).
  - а) Построение кривой линии отупьла свъта отъ тъни.

Чрезъ ребра данной пирамиды и чрезъ свъщящуюся тючку проводящъ плоскости. Горизонтальные слъды сихъ плоскостей будутъ (ВП, АП, СП и п. д.).

Принимающь въ разсуждение штв изъ сихъ постросникать горизоншальныхъ следовъ, которые упадуть вив угла, составленнаго следами прилежащихъ къ оному граней пирамиды. Сін частные следы будуть (ВИ и ЕН). Замечають ребра (ВG, В'G') и (ЕG, Е'G') соответствующіл сичь горизоншальнымъ еледамъ.

Сін ребра (BG, B'G') и (EG, E'G'), и часть основаніл пирамиды между оными (BCDE) составять кривую линію отдъла свъта от тивни. Часть (гориз. BAFEG) пирамиды будетть освещена, а другал часть (BCD EG) отвиена.

b) Построенів кривой хиніи падающей тъни.

Принимающь вы разсуждение горизонтальные следы (ВН) и (ЕП) построенных плоскостей, соответствующих ребрамы (ВС, В'С') и (ЕС, Е'С') ин-рамиды, входищимы вы составы кривой лиціи отдыла свыта оты тыни.

Сін горизонтальные слъды (ВИ) и (ЕН) и часть (ВСОЕ) основаніл пирамиды, между оными находящался, будуть линісю опідъла світпа опів тівни; а по сему часть (ВСОЕН) горизонтальной плоскости проэкцій, оными линіями ограниченная, будеть падающею півнью.

Прибавленіе. Точка пресвиснія (II) построєнных горизонтальных слъдовь (ВП) и (ЕН) можеть быть опредълена точкою пресвиснія, съ горизонтальною плоскостію проэкцій, луча свыта (СН, С'П'), проходищаго чрезь вершину (С, С') пирамиды, що еснь прямой соединяющей сію вершину съ данною свытящеюся точкою. Тогда, по проведеній чрезь точку (П) прямыхъ въ вершины угловь основанія пирамиды, избирають изь шихъ ща (ВП) и (ЕП), которыя упадущь вив угловь многоугольника основанія; сій избранныя прямыя и будуть следами, ограничивающими съ боковь падающую тень.

# IV. Объ освъщени тълъ огранигенныхъ многими поверхностями въ слугаъ солнегнаго свъта, или свътлщейся тогки.

- 54) Мы раземотръли предъ симъ объещовнельства освъщенія солнечвымъ свъщомъ, или свъщященося точкою, тъхъ шьль, конторыя ограцичены поверхностями, подверженными закону непрерывности; пленерь же перейдемъ къ разематривацію освъщенія тьль, ограциченныхъ многими разнородными поверхностями, или, иначе, поверхностію неподверженною закону непрерывности.
- 35) При опредъленіи кривыхъ линій отдьла свѣта от в тыни и кривыхъ падающей тѣни на поверхности, неподверженной закону непрерывности, самый естественный способь состоить въ томъ, чтобъ разематривать сію поверхность, какъ снетему частныхъ поверхностей, изъ которыхъ каждал подвержена закову непрерывности.

Другой способъ, употребляемый въ практикъ, когда не требуется большой точности, при опредълении кривыхъ линій вопроса, состоить въ разсматриваніи сей поверхности, какъ образующейся рядомъ кривыхъ, опредъллемыхъ пресъченіемъ опой поверхности со вспомоганіельными плоскостями, проводимыми извъстнымъ образомъ.

- А) Способъ пользующійся строгою тогностію.
- 36) Принимающь въ разсужденіе, ощдъльно, каждую изъ поверхностей, составляющихъ данную освъщенную поверхность. Строянсь на каждой изъ сихъ поверхностей кривую линію отдъла свъта отъ тъни.

Система сихъ частныхъ кривыхъ линій ощдьла свъща отть тыни на составляющихъ, принимаемыхъ въ разсужденіе ощдьльно, поверхностихъ, буденть кривою линісю ощдьла свъща ощъ шыни на данной освъщенной поверхности.

Въ случав, когда частныя кривыя отдела света от пени, на двухъ прилежащихъ одна къ другой поверхносшяхъ, не пресекають въ одной и шой же
точке кривую сопряжения сихъ поверхносшей, часть сей кривой, между точками пресечения съ нею упомянущыхъ частныхъ линій опідела света отъ
тени, входить также въ составь общей кривой линіи опідела света отъ
тени на предложенной поверхности.

Принимають въ разсуждение составляющий поверхносии по парио; стролить кривыя падающей півни ошъ одной на другую. Сін часиныя кривыя соспавятсь систему кривыхъ ливій падающей півни, принадлежащую общей кривой ливіи падающей півни на всей предложенной поверхносии.

- В) Спосовъ употребляемый въ практикт, когда не требуется большой точности.
- 37) Приложение V. Постровить кривую ливію опідала сваніа ошъ шани и кривую падающей півни на поверхносіпи, не подверженной закону непрерывности, осващенной солисчнымъ сватомъ.
- 1) Для построенія кривой лицін отдьла свыта онгь півня употгребляють систему вспомогательныхъ плоскостей, перпендикулярныхъ къ вершикальной плоскости прозкцій и параллельныхъ данному солнечному лучу.

Стролтъ кривыя пресвяенія сихъ плоскостей съ данною, не подверженною закону непрерывности, поверхностію; и такимъ образомъ получаютъ рядъ кривыхъ, начертанныхъ на предложенной поверхности, находящихся въ плоскостяхъ параллельныхъ солнечному лучу.

Къ симъ кривымъ проводящъ касащельныя параллельно солпечному лучу; сін касащельныя будущъ производящими цилиндра, обершывающаго поверхность параллельно солнечному лучу, ибо а) касащельная къ кривой начершанной на поверхности касащельна и къ самой поверхности, и b) сін касащельным параллельным солнечному лучу.

Замьчають точки касапія проведенныхъ касательныхъ; сін точки будуть принадлежать кривой касанія къ поверхности обершывающаго оную, парамлельно солнечному лучу, цилиндра, а по тому будуть принадлежать кривымъ отдъла свъта отъ тъни.

Примоганіе. Сін кривыя інтив съ большею точностію опредалены будушь, чамъ съкущія плоскости будуть имать ближайшее взаимное положеніе; а по тому сшепень точности, до которой желающь достигнуть при начершаній сихъ кривыхъ, опредалленть число вспомогатісльныхъ кривыхъ, а но тому и число съкущихъ вспомогатісльныхъ плоскостей.

- 2) Для построенія кривой липін падающей шівин спіроять точки пресвченія проведенных касашельных къ кривымь, начертаннымь на предложенной поверхности, о которых мы предъ симь упомянули, съ сими кривыми. Такъ какъ касательныя принадлежать производящимъ обертывающаго предложенную поверхноть, параллельно солиечному лучу, цилиндра, то сій точки пресвченія и будуть принадлежать кривой пресвченія сего обертывающаго цилиндра съ предложенною поверхностію; а по тому сій точки будуть находиться на искомыхъ кривыхъ падающей тівни.
- 38) Приложение VI, Постронить кривую линію отділа світа от тіни и кривую падающей тіни на поверхности, не подверженной закону цепрерывности, освіщенной світящеюся точкою.
- Для построснія кривой липін отдыла свыта от тын употребляють систему вепомогательных плоскостей, перпецдикулярныхъ къ вертикальной плоскости проэкцій, проходящихъ чрезъ данную свытящуюся пючку.

Стролть кривыя пресвленія сихъ плоскостей съ данною, не подверженвою закону непрерывности, поверхностію; и такимъ образомъ получаютъ рядъ кривыхъ, начертанныхъ на предложенной поверхности, находящихся въ плоскостяхъ, проведенныхъ чрезъ данную свътящуюся пючку.

Къ симъ кривымъ проводящъ касашельныя изъ данной свътящейся точки. Сін касательныя будутъ производящими конуса, обертывающаго даниую поверхность изъ свътящейся точки, ибо а) касательная къ кривой начертанной на поверхности касательна и къ самой поверхности, и b) сін касательныя проходять чрезъ данную свѣтящуюся точку.

Замьчають точки касанія проведенных касательныхь. Сін точки будутть принадлежать кривой касанія къ предложенной поверхности обершывающаго оную изъ свътящейся точки конуса; а по тому будуть принадлежать кривымъ опдъла свъта отъ тъни.

Приличение. Сін кривыл штыть съ большею шочностію опреділены будушть, чемъ съкущія плоскости будущь иметь ближайшее взаимное положеніс; а по шому степень точности, до которой желають достигнуть при начершаніи сихъ кривыхъ, определлеть число вепомогашельныхъ кривыхъ, а по тому и число съкущихъ вспомогательныхъ плоскостей.

2) Для построенія кривой линін падающей півни строять точки пресыченія проведенных касательных къ кривымъ, начершаннымъ на предложенной поверхности, о которыхъ мы предъ симъ упомянули, съ сими кривыми. Такъ какъ сін касательныя принадлежать производящимъ оберпывающаго предложенную поверхность изъ свътящейся точки конуса; то сін шочки пресыченія и будуть принадлежать кривой пресъченія сего оберпывающаго конуса съ предложенною поверхностію, а по тому сін точки будуть находинься на искомыхъ кривыхъ падающей тівни.

# Примвры.

- 39) Приливръ 1. Построять кривыя липін: отдъла свына отъ пын и падающей шыни на данной Дорической Римской капители (ABCD, A'B'C'D'), освыщенной солиечнымъ свытомъ (лугъ SS', ff'). (Черт. VII).
- А) Разборъ частныхъ поверхностей, изъ которыхъ составлена предложенная, не подверженная закону непрерывности, поверхность.
  - а) Верхній примоугольный парадлеленипедъ.
  - b) Тъло ограниченное чешырчя гранями, какъ грань (огрт. mnop).
  - с) Прямоугольный параллеленинедъ.
  - d) Поверхность вращенія [npous. (xA, a'b'c'), oct (x, xy)].
- е) Цилиндръ перпендикулярный къ горизонтальной плоскости проэкцій [круг. осн. (рад. xd')].
  - f) Поверхность вращенія [npous. (xA, efg'), och (x, xy)].

- g) Цилиндръ перпендикулярный къ горизонтальной плоскости проэкцій  $[\kappa p \gamma s. \ ocn. \ (pa_{i} x. x B')].$ 
  - h) Ловерхность вращенія [произ. (xA, h'ik'), ось (x, xy)].
- i) Цилипдръ перпендикулярный къ горизонивальной плоскости проэкцій [круг. оси. (раз. xd')]

k) Поверхность вращенія [произ. (xA, l'q'r'), ось (x, xy)].

l) Циливдръ составляющій продолженіе циливдра (g) [круг. осн.  $(pa_{\mathcal{A}}, \boldsymbol{x}B')$ ].

В) Всполюгательных плоскости.

Пресъвающь данную, не подверженную закону непрерывности, поверхность, илоскосиями парадлельными солисчному лучу (SS', ff') и перпендикулярными къ илоскости вершикальной проэкцій. Сін плоскости будуть (верт. слъды Г'F', G'H', I'K'), и шакъ далье. Спіролить кривыя [вор. прож. (EFGH), (KLMNO), (PQRST)], и шакъ далье, пресъченія сихъ плоскостей съ поверхностиями, сосщавляющими данную поверхность.

С) Опредъление кривой линии отупьла соъта от тыш.

Спіровінь нарадлельно солисчному лучу (SS', ff') всевозможных касательных къ построеннымъ кривымъ пресъченія. Замьчають точки касаніл. Получать точки:

На кривой (гор. пр. EFGII) пресъченіл первой вспомогательной плоскости:

1) точку (m, m) на поверхности вращеніл (d) (ем. разбори A поверхностей),

2) точку (n, n) на поверхности вращенія (h).

На кривой (гор. прож. KLMNO) пресъченія второй вспомоганильной плоськосни: 5) точку (p, p) на новерхности вращенія (d); f) точку (q, q) на поверхности вращенія (h).

На кривой пресъченія (сор. прож. PQRST) третьей веномогательной плоскоспін: 5) точку (r, r) на поверхностін вращенія (d); 6) точку (t, t) на поверхностін вращенія (h), и такъ дальє.

Кромъ сего будемъ имѣнь касашельныя плоскосщи, параллельныя солнечному лучу, къ цилиндрамь (e), (g), в (e) (см. разборъ А поверхностей). Слъды горизопшальные сихъ плоскосшей будущъ (UV, XY, UV), а точки касанія къ основавілмъ цилиндровъ, соошвъщсшвенно: (U), (X), и (U).

Во второй и претьей съкущих вспомогащельных плоскостяхь, на кривых пресъченія сихъ плоскостей съ пъломь (b) (см. А разборъ поверхностей), получичь точки касанія (u, u), (v, v) касательных проведенных къ симъ кривымъ, паралледьно солиечному лучу.

Принимаемъ въ разсуждение опредъленныя шочки касанія на поверхности вращенія (d) шочки (m, m), (p, p), и (r, r) и ш. д. Чрезъ сіп шочки чершимъ кривую (mpr, mpr), кошорая и будешъ кривою линією ошдѣла свъща ошъ шьни на сей поверхности.

Принимаемъ въ разсуждение опредъленныя пючки касания на новерхноснит вращения (h), точки (n, n), (q, q), и (t, t) и т. д. Чрезь сін тючки черпнить кривую (nqt, nqt), которая и будеть кривою линіею отдъла евына от в тъни на сей поверхности.

Строять производящія  $(X, \beta a)$ ,  $(X, \gamma \omega)$  касанія плоскостей, касательныхь къ цилиндрамь (g) и (l); сін производящія будушь, соощвыненно, ливіями опідьла свына оть шьин принадлежащихь имь цилиндровь.

Чрезъ шочки (u, u), (v, v) и ш. д. касаніл опредъленныя на шъль (b) проводлить линію примую (uv, uv), котюрал и буденть, на соонивынення моней опой поверхности, линією отдъла свъта отъ тъня.

Опредъленныя нами кривыя линіи опідьла свъща опів шыні на часпшыхъ поверхносшяхъ супь кривыя касапіл къ опымь цилипдровъ, оберпывающихъ сін поверхносши параллельно солиечному лучу, и ихъ сисшема сосшавляєщь искомую кривую линію опідьла свъща опів шьин на предложенной, ис подверженной закону непрерывносщи, поверхносши.

D) Опредъление кривой лини падающей тыш на предложенной поверхности.

Принимающь въ разсуждение кривыл (гор. пр. EFGII), (гор. пр. KLMNO), (гор. пр. PQRST), и т. д. построенныя пресъчениемъ вспомогательныхъ илоскостей съ предложенною поверхностию.

На первой кривой (г. п. EFGII) замьчають точки пресьченія сь опою проведенныхь кь ней касательныхь. Сін шочки будуть: точка (1, 1) на циминдрь (g); точка (2, 2) на циминдрь (i); точка (3, 3) на поверхносици вращенія (k); точка (4, 4) на циминдрь (l), составляющемь продолженіе циминдра (g).

На вшорой кривой (г. п. КLMNO) замьчають точки пресьченія съ оною проведенныхъ къ ней касательныхъ; сін шочки будуть: точка (5, 5) на поверхности вращеніл (f); точка (6, 6) на цилиндрь (g); точка (7, 7) на цилиндрь (i).

На третьей кривой (г. пр. PQRST) замичають шочки пресичения съ оного проведенныхъ къ ней касательныхъ; сін точки будуть: точка (8, 8) на поверхности вращенія (d); точка (9, 9) на циливдр(g) и т. д.

Чрезъ опредъленным шакимъ образомъ шочки пресъченія, соотпавиствующіл тъмъ же поверхностимъ, проводящъ кривыя:

На поверхности вращенія (d) кривую (верт. проэк. a" 8 b". . .),

На цилиндрв (e) кривую (верт. праэк.  $c'' l'' \dots$ ),

На цилиндръ (f) кривую (вер. проэк.  $e'' f'' \dots ...$ ),

На цилнидръ (g) кривую (вер. проэк. g" 6 h"),

Па поверхности вращенія (h) кривую (вер. проэк. βі' k"),

На цилнвдрв (i) кривую (вер. проэк. I" 7 m"),

На поверхности вращенія (k) кривую (n'' 3 . . .),

На цилппдрѣ (l) кривую (o'' 4  $\omega$ ),

котюрыя и составать систему кривыхь, припадлежащихь кривой падающей твии на предложенной поверхности.

Во второй (вер. с.т. G'H) и претьей (вер. с.т. I'K') вспомогащельныхъ илоскостихъ, на поверхноети ограничнающей тъло (b) будутъ имъть точки пресъчени (p'', p'') и (q'', q''), и (r'', r'') и (s'', s''), которыя соединявъ, соотвъщение, прямыми (p''r', p''r'') и (g''s'', g''s''), получимъ лини падающей тъни на сей поверхноети, входящія въ составъ линіи падающей тъни на предложенной поверхности.

Прибавленіе. Тъло (b), ограниченное кривою поверхностію, будетъ имънь двъ линіи падающей тьин: одну (p''r'') отъ верхилго параллеленинеда (a), другую (q''f'') отъ самаго себл, по причинъ выпуклости и потомъ вдавшейся части его поверхности.

Кривая падающей шени на поверхности вращенія (d) будеть состоять изъ двухъ ляпій, изъ коихъ одна будеть произходить отъ параллельнаго вертик. плоск. проэкц., а другая отъ перпсидикулярнаго къ оной ребръ параллеленинеда (c).

Аннія падающей тівни на циминдрів (e) произойдеть оть перпенд. къ плоскости верть проэк, ребра того же параллеленинеда (e), и оть части кривой отдъла світа опъ тівни на поверхности вращенія (d).

Поверхность вращенія (f) будеть имьть линію падающей тыви, состолицую изь трехъ частей: одна будеть произходить оть цилиндра (e); другая

отъ перисидикулярнаго къ плос. верш. проэк. ребра параллеленииеда (c), а прешіл отъ горизонтальнаго ребра онаго параллеленинеда.

Линія падающей тівни на цилиндрів (g) состоить изь пяти частей: одна произходить от поверхности вращенія (f); другая от перпенд. къ плос. вер. проэк, ребра нараллеленинеда (c); третія часть от поверхности вращенія (f); четвертая от горизонтальнаго ребра параллеленинеда (c); пятия часть от кривой отділа світа от тіни на поверхности вращенія (d).

Поверхность вращенія (h) будеть имьть линію падающей тын от кривой отдъла свъта от тын на поверхности вращенія (d).

Цилиндра (i) линія падающей тъня будетъ произходить отъ кривой отдъла свъта отъ тъни на поверхности вращенія (h).

Линія падающей шъни на поверхности вращенія (k) произойдеть отъ ци-линдра (i).

На конецъ линія падающей півни на цилиндрів (l), служащемъ продолженіємъ цилиндру (i), будеть составлена изъ двухъ частей: одна часть будеть произходинь отъ поверхности вращенія (k), другая отъ цилиндра (i).

E) Опредполеніе, на предложенной повераности, особенных в тогек в построснных в кривых : от дъла свъта от в тъни и падающей тъни.

Особенныя пючки, относниванно къ обстоящельствамъ освъщенія, предложенной поверхности, будушъ, вообще, точками пресъчснія сихъ двухъ кривыхъ.

На поверхности вращенія (d) существують двѣ таковыхъ точки: (a'', a'') и (b'', b'').

Свойенно сихъ точекъ состоять въ томъ, что касашельныя (t'a'', t''a'') и (b''u'', b''u'') къ поверхности (d) въ сихъ точкахъ, нарадлельныя солнечному лучу (SS', ff'), пресъкають парадлельное оси проэкцій ребро (aepm, np, a'u'') парадлеленинеда (c).

Сін точки опредължите точнымъ ностросніемъ двухъ кривыхъ, которымъ онъ служать пресъченіемъ; а по тому и должно, по предварительномъ опредъленіи по нъскольку точекъ для сихъ кривыхъ, слъдул сближенію сихъ двухъ рядовъ пючекъ, и угадывая таковымъ образомъ приблизительно то мъсто на поверхности, около котораго кривыя должны пресъчься, лежащія на ономъ мъсть части кривыхъ опредълить съ большею пючностію; то есть должно употребить въ семъ мъсть большее число вспомогательныхъ илоскостей, параллельныхъ солнечному дучу и перпендакулярныхъ къ плоскости вершикальной проэкцій.

По опредълении таковымъ образомъ особенной точки, должно повърниць ел положение, удоснювърясь, что касашельнал въ оной къ новерхности (d) про-ходинъ чрезъ паралл оси проэкцій ребро  $(aepm.\ np.\ a'u'')$  нараллеленицеда (c) (b).

На цилипдрѣ (g) находишел одна особеннал шочка  $(X, \alpha)$ ; она составляетть пресъчение производящей от цьза свъта от ь шъни съ лициено падающей пъвин опъ поверхности вращения d, по чему касатиельная, проведенная въ сей точкъ къ цилипдру (g) параллельно солнечному лучу, пройденть чрезъ точьку принадлежащую ливіи отдъла свъта от ъ тъни на поверхности вращенія (d),

На поверхности вращеніл h находищея особенная шочка h'', h'', составляющая пресъченіе кривой линіи ощдьла свыца ощъ штыни на сей поверхности (h) сь кривою падающей ильни ощь поверхностии вращения (d). Въ сей особенной шочкъ, какъ и въ предъндущей, касашельная кь поверхности (h), парадлельная солнечному дучу, проходищъ чрезъ динію ощдъла сьыпа ощъ штыни на поверхности (d).

На цилиндрв (l), служащемъ продолженіемъ цилиндру (g), существуєть особенная тючка  $(X, \omega)$  пресъченія производящей опідьта свъща онго шъни на семь цилиндръ съ кривою падающей шъни оцть верхняго горизоппальнаго ребра поверхности (k); по чему касательная въ сей тючкъ къ цилиндру, паралильная солнечному лучу, должна пройни чрезъ одну изъ щочекъ сего ребра.

Прочія особенныя точки, находящівся на различныхъ поверхноситяхь, входящихь въ составь предложенной поверхносиц, опынчны ощь описанныхъ нами, и составляють иючки пресъченія кривыхь падающей тібни, произходящихь опы двухь поверхносией, отбрасывающихъ шывь на ту поверхносию, на которой оцыя находящея. Разборь сихъ точекь, посль предложенняго нами, не представлить ни какого запрудненія. Точность вь опредъленіи сихъ точекь зависить опть степени точности, до которой досингають при на-

<sup>(\*)</sup> Изложенное нами объяснение объ определении особенныхъ, онносинельно къ освещению, точекъ кривыхъ линий, при освещении сознечнымъ светомъ, дленъ решене вопроса: Опредилить на данной повержности тогку, въ которой бы проведенная къ сей новержности кисательная, нараллельно данной прямой, встрытили данную линію. Вопросъ решается посредсивомъ двухъ кривыхъ, Вспомогате иныя поверхности въ вопросе сущь цилипары, которыхъ производиция параллельных данной прямой.

черичній кривыхъ, встръчающихся въ сихъ точкахъ; а сія степсиь зависить отть большаго числа вепомогательныхъ плоскостей, употребляемыхъ при разръшеній вопроса (см. В. всполюсат. плоскостиї, и отть смелости и ловкости, съ копторыми, по определеннымъ посредствомъ сихъ плоскостей точкамъ, очерпываютъ кривую, долженствующую удовленворять закону непрерывности.

- 40) Прилипръ 2. Построить кривую линію отдыла світа отъ тыпи н кривую падающей тыни на данной вазы (ABCD, A'B'C'D'E'F') освіщенной свізтищеюся точкою (S, S'). (Черт. VIII).
- А) Разборъ частныхъ поверхностей, изъ которыхъ составлена данная, не подверженная закону непрерывности, поверхность.
- а) Цилиндръ перпендикулярный къ горизоншальной плоскосии проэкцій [круг. основ. (рад. хҒ)].
  - b) Поверхность вращенія [произ. (xE, GHC'), ось (x, x'y)].
  - с) Поверхность вращенія [произ. (xЕ, С'ІК), ось (x,  $x'\gamma$ )].
- d) Цилипдръ перпендикулярный къ горизоппальной плоскости проэкцій [круг. основ. (рад. жL)].
  - е) Поверхность вращенія [произ. (xE, MN), ось (x, x'y)].
- f) Цилипръ перпендикулярный къ горилонивльной плоскосии проэкцій [круг. основ. (рад. жО)].
- g) Параллеленинедъ перпендикулярный къ горизопиальной илоскосии проэкцій.
  - В) Всполюгательных плоскости.

Пресъкающь данную не подверженную закону непрерывности поверхность нлоскосшлми, проходящими чрезъ свъщлицуюся шочку (S, S') и перпендикулярными къ вершикальной плоскости проэкцій. Вершикальные слъды сихъ плоскостей будутъ (S'P), (S'Q), (S R), и ш. д-

Спролить кривыя пресъченія сихъ плоскосшей съ новерхносшями соещавымощими данную поверхность. Сін кривыя будущь (гор. прож. hk), (гор. np. hik), (гор. np. lmn), (гор. np. lon), (гор. np. pqr), (гор. np. ps, ru), (гор. np. stu), (гор. np. vxy), (гор. np. vz, ya'), (гор. np. zc', a'b'), (гор. np. c'r', b's'), (гор. np. d'e'f), (гор. np. d'i, f'g'), (гор. np. ih'g'), (гор. np. k'lm'), (гор. np. k'o', m'n'), (гор. np. o'p', n'q'), (гор. np. p'u', q't'), n m. n.

С) Опредъление кривой линии от въла свъта отъ тъни.

Строять всевозможныя касательный къ построеннымъ кривымъ пресъченія, проходящія чрезъ свытящуюся точку (S, S'). Замычають точки касанія. Получать точки:

На кривой пресъченія первой вспомогательной плоскости (верт. сл. S'P) точку (v, v') на поверхности вращенія (c), (cm. pastops A nosepxnocmeй).

На кривой пресъченія второй вспомогашельной плоскости (вер. сл. S'Q) точки (x', x'), (y', y') на поверхности вращенія (c).

На кривой пресъченія прешьей вспомогашельной плоскости ( $aep.\ c.s.\ S'R$ ) точки ( $z',\ z'$ ), ( $a^2,\ a^2$ ) на поверхности вращенія (c), и то. д.

Кромѣ сего будемъ имѣть касательныя плоскости, проходящія чрезъ данную свѣтящуюся точку, къ цилиндрамъ (a) и (f) (см. разборъ A поверхностей). Слѣды горизонтальные сихъ плоскостей будутъ; къ цилиндру (a).... (SF),  $(Sb^2)$ , къ цилиндру (f)...(SO),  $(Sc^2)$ ; а точки касанія къ основаніямъ сихъ цилиндровъ, соотвѣтственно, къ первому .... (F),  $(b^2)$ , ко второму .... (O),  $(c^2)$ .

Принимающь въ разсуждение опредъленныя шочки касанія на поверхности вращенія  $(c) \dots (v', v'), (x', x'), (y', y'), (z', z'), (a^2, a^2),$  и ш. д. Чрезь сін шочки чершящь кривую  $(\mathbf{D}v'a^2z'x'v'\mathbf{A}, \mathbf{D}y'a^2z'x'v'\mathbf{G})$ .

Стролтъ производящіл (F,  $d^2e^2$ ), ( $b^2$ ,  $f^2g^2$ ), (O,  $h^2i^2$ ), ( $c^2$ ,  $k^2l^2$ ) касаніл плоскостей касательныхъ къ цилиндрамъ (a) и (f), проходящихъ чрезъ свътящуюся точку (S, S'). Сін производящіл будутъ, соотвътецьенно, линіями отдъла свъта отъ тъни на принадлежащихъ имъ цилиндрахъ.

На паравлелениведь (g) получимъ ребра  $(eop. np. m^2n^2)$ ,  $(eop. np. n^2o^2)$  ошъдвла свъща ощъ шъни.

Опредъленныя нами линіи отдела света от пени на частных поверхностих суть кривыя каслиія къ онымь конусовь, оберпывающихь сін поверхности изь данной светлицейся точки, и ихъ система вмёсть съ дугами, сопрягающими прилежащія поверхности и находящимися между точками пресевченія съ оными дугами линій отдела света от тени на прилежащихъ поверхностихъ, составить искомую кривую линію отдела свёта от тени на предложенной, не подверженной закону испрерывности, поверхности.

D) Опредъление линіц падающей тънц на предложенной поверхности.

Принимающь въ разсуждение построенныя предъ симъ кривыя пресвчения вспомогательныхъ плоскостей съ предложенною поверхностию, и замъчаютъ точки пресъченія оныхъ съ проведенными къ нимъ иль свътиящейся точки (S, S') касательными. Получать:

На первой кривой точку  $(p^2, p^2)$  на поверхности вращенія (b).

На второй кривой точку  $(q^2, q^2)$  на параллелепипедв (g), и точку  $(r^2, r^2)$  на вертикальной плоскости проэкцій.

На піретьей кривой точку  $(s^2, s^2)$  на циливдрt (d), и т. д.

Чрезь опредвленныя такимъ образомъ точки пресъченія, соотвътствующія тъмъ же поверхностимъ, проводять кривыя.

На поверхности вращенія (b) кривую (верт. пр. НрэD).

На цилиндрв (d) кривую  $(sepm, np. ks^2)$ .

На поверхности вращенія (e) кривую (верт. пр. αβ).

На параллелепинед $\mathfrak{b}$  (g) кривую (гор. np.  $Oq^2$ ,  $c^2t^2$ ).

На горизонивальной плоскости проэкцій кривую (H'T'V' . . . . . .).

На вершикальной плоскости проэкцій кривую (I'K'L' . . . . .).

Прибавленіе. На поверхности вращеніл (b) будемъ пувть линію падающей тівни от цилиндра (a).

На поверхности вращенія (с) падающей твий существовать не будеть.

На цилиндръ (d) кривал падающей изъни будетъ произходить отъ поверхности вращенія (c).

На поверхность вращенія (e) ливія падающей тівни будеть отбрасываема цилиндромь (d) и поверхностію вращенія (c).

Цилиндръ (f) не будетъ имъть падающей тъни.

На параллеленитедь (g) линія падающей шьин будеть произходить отъ цилиндра (f) и отъ поверхности вращенія (c).

На горизонтальной плоскости проэкцій линіл падающей шени будеть произходить: онь нарамеленинеда (g), отъ новерхности вращенія (c), и отъ поверхности вращенія (b).

Ил вершикальную плоскость проэкцій падающая тівнь будеть отбрасываема цилиндромь (a), поверхностію вращенія (b), и поверхностію вращенія (c) (\*).

<sup>(\*)</sup> Въ томъ случав когда предложенная поверхность представляеть особенных точки, составляющія взаимных пресвченія кривыхъ сстественной и падающей штин, опредвленіе сихъ точекь будеть зависьти, въ случав світящейся точки, оть разрішенія слідующаго вопроса.

Опредълить на данной поверхности тогку, въ которой бы проведенная къ сей поверхности касательная изъ данной тогки встрытила данную линію.

Вспомогашельным поверхности сего вопроса будущь: 1 конусь обершывающій изь данной тючки предложенную поверхность; 2) конусь котораго вершина будеть въ данной тючкв, а направляющею которому будеть служить данная линія

Искомал особеннал шочка опредълнися взаимнымь пресъченіемь двухь кривыхь паходящихся на предложенной поверхности: а) кривой касанія перваго конуса, и b) кривой пресвченія втюраго конуса.

#### Кинга II.

О ТЕОРІН БЛЕСТЯЩИХЪ ТОЧЕКЪ ВЪ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХЪ ВОЗВЫШЕНІЯХЪ.

# І. Опредъленія и первонагальные вопросы,

- 41) При задавій какихъ на сешь тівль обыкновенно проэкційрующь опыл на какую ни есшь плоскость, линіями перпендикулярными къ сей влоскости. Таковымь образомь на сей плоскости буденнь существовань перпендикулярная проэкція системы сихъ пітль, которая и пазывается ссолитритескило возвышеність.
- 42) Плоскоснь, на конторую проэкцирують сисшему данныхь инсть, принимается обывновенно вершикальною илоскостію проэкцій, по чему геометрическимъ возвышеніємъ будеть вершикальная проэкція сисшемы данных в твлъ.
- 43) На освъщенныхъ частяхъ тълъ замъчаюнъ точки, которыя бываноть свыплъс прочихъ точекъ сихъ частей. Сін точки шъмъ болье выклуываются и тъмъ обильнъе свъщомъ, чъмъ поверхности игълъ болье выклужепы. Въ теометрическихъ возвышеніяхъ свойство сихъ точекъ состоинь въ
  томъ, что для опыхъ лучь опраженный перпецикуляренъ къ илоскости
  теометрического возвышеня, то сень къ верникальной плоскости прожцій
  и такъ блестящего точкого въ теометрическихъ возвышеніяхъ на вывлешен
  освъщенняя пючьа поверхности, для которой отраженный лучь перпендикуляренъ къ вершикальной плоскости проэкцій.
- 44) Такъ какъ, по свойству испрозрачныхъ птыть, падающій свыць, при прикосновеній къ онымъ, отражается по прямой линін, и какъ между лучами: падающимъ, отраженнымъ и пормальною въ шочь в паденія существуєть сопряженіе (§ 5), по которому сін прямыя находящея въ той же илоскости отраженія, и при томь шакъ, что уголь отраженія равенъ углу паденія, то опредъленіе блествицей тючки на данной поверхности приводинся къ тому, чтобъ построннів конецъ пормальной, параллельной данной прямой, що сеть прямой раздъляющей по полячь уголь, составленный падающимъ лучемъ и перпендикуляромъ къ вершикальной плоскости проэкцій.
- 45) Основываясь на опредъленін блесшящей шочки есшьли предположимъ, что имъемъ нъсколько поверхностей касапісльныхъ одна къ другой въ какой

ни есшь общей всемъ нив точке, и что сіл точка есть блестлщал на одвой изъ сихь поверхностей, то усмотримъ, что овал будетъ блестящею точкою и на вебхъ сихъ поверхносиляхь. Для удостовърснія вь семъ пусть проведена буденть касаниельная илоскоеннь въ сей тючкь кь поверхности, на которой щочка дана блеспилщего. Сіл касашельная плоскость буденть общего для всіхъ сихъ поверхностей; а по тому сін поверхности будуть имать и общую пормальную. Теперь, предположимъ, что въ раземапіриваемой точкв проведенъ и надающій лучь, и чию чрезъ оный и пормальную проведена плоскость опіраженія. Есшьли вь сей плоскосній построимъ прямую, составляющую съ нормыльного уголь равный углу паденія, що сіл прямая буденть лучемъ опіраженнымь, общимь вермь даннымь касапислынымь между собою поверхностямь. По сей лучь для одной поверхности цуветь перпецдикулярное къ вершикальной илоскосии проэкций положение, а по сему шочка его на сихъ поверхноспіяхь, що есинь данцая блесцілицая точка на одной поверхносици, будетъ блеенилицею пючкою и на вевхъ другихъ въ сей тючкъ къ овой касашельныхъ поверхноенияхъ. Сіе же самое должно разумьнів какъ о касапісльной плоскости, такъ и о нормальной въ сей блестищей точкъ

- 46) Когда имьемь илоскосить освыщенную солисчнымь свыномь, шогда всв опраженные лучи ошь сей илоскосици будущь параллельны между собою по июму, что лучи падающе параллельны, пормальный въ шочкахъ падеція параллельны, нбо будущь перпецдикулярами кь одной и шой же илоскосици, слъдоващельно и лучи опраженные будущь между собою параллельны. Изъ сего усматриваемь, что илоскосить, освышенная солисчнымь свъщомъ, не имъень блееннящей шочки, нбо сещьи одна изъ ел шочекь блееннящал, по сещь, есньям для одной изъ нихъ опраженный лучь перпецдикулярень къ веришкальной плоскосити проэкцій, що и для всьув другихь шочекь опраженные лучи перпецдикулярны къ сей плоскосици, що сешь, шогда всв шочки плоскосици будущъ блееціящими. Тоже должно разумѣнь и о прямой линін.
- 47) Когда илоскоснь оевыщена евынященося шочкою, шогда отраженные лучи проходящь чрезь одну и щу же шочку, которая по шому и называется тогкого схода отраженных лучей. Чнюбь доказать сіе свойство положимь, что нувечь плоскость МN (Черт. V. физ. 2, освыщенную свытященося точкою S. Изъ сей точки S опустичь на плоскость перпендикулярь SA; продожимь оный внизь плоскости на разеповніе AS' равное SA; точка S', конець отложенной длины, будеть точкою схода отраженныхъ лучей.

Примемъ въ разсуждение на плоскостии MN какую ни есть точку В. Примал S'B, соединиющая сио точку съ точкою S', будетъ лучемъ отраженнымъ; ибо, по проведени примыхъ AB и BS усмотримъ, что треуг. ABS равенъ треуг. ABS', по тому, что углы при A примые, SA = SA' и AB общая, и слъдоващельно что уголъ ABS' = yr. SBA; но yr. ABS' = yr. RBa, а потому yr. RBa = yr. SBA. По придании къ каждому изъ сихъ угловь примаго угла, будетъ имът угловъ примаго угла, будетъ имъть yr. SBr = yr. RBr, по уголъ SBr есть уголъ паденія, ибо примал Br предположена перпендикулярною къ плоскости, слъдовательно yr. RBr есть уголъ отраженія, а по тому примал RBS' будетъ лучемъ отраженнымъ.

- 48) Такимъ образомъ, по опредъленіи точки схода отраженныхъ лучей, такъ какъ прямая не опредъляенся одною точкою, можно наложить другое условіе для отраженнаго луча некомой точки, принадлежащей плоскости. На примъръ, есньки въ некомой точкъ на плоскости отраженный лучъ должень бышь параллелень данной прямой, що, для опредъленія некомой тючки, должно построить тючку схода отраженныхъ лучей; чрезъ опую провести прямую параллельную данной, и построинь точку ся пресъченія съ плоскостію.
- 49) Замѣтимъ, чию есиьли бы въ какой ни есть илоскости SS'R дана была прямая AB, освъщенная свъщященося точкою S, и въ шой же плоскости другая прямая tu, и требовалось бы опредълишь на сей прямой AB точку, въ которой отраженный лучъ былъ бы нараллеленъ данной прямой tu, то для разрѣшенія вопроса употребили бы тоже самое строеніе, какъ и для плоскости. Сіс строеніе показано на фигуръ, и объяснено въ предъидущихъ параграфахъ 47 и 48. По опредъленіи точки схода S' отраженныхъ лучей провели бы прямую S'BR нараллельно прямой tu и построили бы точку В пресъченія оной съ прямою AB, которая пючка В и была бы искомою точкою, ибо лучъ отраженный S'BR для сей точки параллеленъ данной прямой tu.

# II. О блестящих в тогках в в слугав солнегнаго свыта.

50) Мы видьли предъ симъ (§ 44), что построеніе блестящей точки на данной поверхности въ геометрическихъ возвышеніяхъ приводится къ построевію конца нормальной проведенной паразлельно прямой, имъющей поветное положеніе, зависящее отъ обстоятельствъ освъщенія.

Въ случат солисчвато свъта опіраженный лучь искомой блестящей шочки должень бышь нараллелень прямой, конторой положеніе опредъляется слъдующимь образомъ. Чрезъ какую пи еснь шочку, взятую въ пространствъ, проводять прямую параллельную данному солнечному лучу.

Изъ шочки взятной на проведенной прямой опускающь пернендикулярь на вершикальную плоскость прозкцій. Сему пернендикуляру должень быть параллелень отраженной лучь искомой блестящей точки.

Раздаляющь по поламь уголь, сосщавляемый симь перпендикуляромь и падающимь лучемь. Прямая, кошорая далишь по поламь сей уголь будешь ша, коей должна бышь параллельна нормальная въ некомой блеешящей шочкв.

И шакъ, нараллельно сей прамой, стролить пормальную къ данной поверхпосит; стролить конецъ сей пормальной, который и буденть искомою блеспищею шочкою.

51) Положимъ что, по изложенному пами, опредълена вспомогащельная прямая, конторой должна бышь нараллельна нормальная въ искомой блестящей точкъ, и пусть предложенъ цилиндръ для построснія на опомъ блестянняей точки при освіщеніи солночнымъ свішомъ.

Разрашеніе сего вопроса будеть зависьть отъ построенія нормальной къ цялиндру, парадлельно данной прямой, а по тому отъ построенія касапісльной плоскосній, перисидикулярной къ сей прямой. По рашеніе сего вопроса въ цилипдра возможно шокмо тогда, когда сія плоскость парадлельна 
производящимь цилиндръ, а по тому когда вспомогательная прямая перисидикулярна къ производящимъ цилиндръ. Сіе условіс можеть быть удовленнюрено токмо вь частивыхъ случаяхъ, а по тому, вообще, цилиндръ освыщенпьій солпечнымь сватомъ не имъсть блестищей точки.

Разематривая сін частные случан замъчасмъ, чию есньян возможно проведеніе одной пормальной, параллельно веномогашельной прямой, що возможно проведеніе и безчисленнаго числа пормальныхъ, удовленіворяющихъ вопросу, вбо пормальныя въ шочкахъ чюй же производящей цилиндра параллельны между собою. Изъ сего слівдуенть, чию есньян одна изъ пючекъ цилиндра, освіщеннаго солнечнымъ світюмъ, буденть блесшящая, що и всі шочки производящей, протянутой чрезъ оную тючку, будуть также блестящими. Сія производящая, составленная изъ блестящими пючекъ на цилиндрів, освіщенномъ солнечнымъ світюмъ, называется блестящими ребролю, я, какъ изъ изложеннаго видно, существуєть тюкмо въ частномъ случав.

- 52) Разематривая поверхность цилиндра, относительно къ лучамъ отраженія от различныхъ ея точекъ, легко открываемъ особенное свойство оной, по которому отраженные лучи отъ точекъ одной и той же производящей между собою параллельны; ибо падающіе лучи параллельны между собою и нормальныя для точекъ той же производящей шакже между собою параллельны. Плоскость проходящая чрезъ всъ отраженные лучи отъ точекъ той же производящей, а по тому опредължая сею производящею и однимъ изъ сихъ лучей, называется плоскостію равнаго отраженія. Для всякой производящей цилиндра существуєть принадлежащая опой плоскостіь равнаго отраженія.
- 55) Мы сказали (§ 51) что блестящее ребро существуеть на цилиндрь, освыщенномы солнечнымы свытомы, токмо вы частномы случаь. Замышимы, что цилиндры, вообще, имыеть на освыщенной онаго части, полосу, которал свытлые прочичы частей, и кажется птычы силыные свытомы, чымы болье выглажена поверхносты цилиндра. Свыты сей полосы яркостію не можеть равнянься сы полосою, соотвытствующею блестящему ребру, но тымы не меные выказывается вы сравненій сы прочею освыщенною частію цилиндра. Производящая соотвытствующая сей полосы, для отличія онты блестящаго ребра, называется свытовыми ребролью, и соотвытствуєть плоскости равнаго отраженія перпендикулярной кы плоскости геометрическаго возвышенія, то есть, кы вертвкальной плоскости проэкцій.

Хопіл плоскоснів равнаго опіраженія, принадлежащій блеспілщему и світлому ребрамь, обі перисидикулярны къ вершикальной плоскосній проэкцій; по разность состоить въ томь, что въ блестищемъ ребрь, кромі тосо, всі лучи отіраженій перпендикулярны къ вершикальной плоскости проэкцій, а въ світломъ ребрь опыс составляють токмо плоскость перпендикулярную къ сей послідней плоскости.

По сему для опредъленія свышлаго ребра на данномъ цилиндръ, освіщенномъ солнечнымъ свышомъ, должно постронть илоскость равнаго отраженія, перпендикулярную къ вертикальной плоскости проэкцій. Сія плоскость пресьчеть цилиндръ вь производящей, которая и будеть искомымъ свышлымъ ребромъ.

54) Приможение VII. Построинъ свышлое ребро на данномъ цилипдръ, освъщенномъ солисчнымъ свъщомъ.

Для сего чрезъ произвольно взятую точку въ пространствъ проводятъ плоскость, перпендикулярную къ производящимъ даннаго цилиндра. Строятъ кривую пресъченія сей вспомогательной плоскости съ цилиндромъ.

На сей же веномогательной илоскости сшролтъ проэкцію даннаго солнечнаго луча.

Чрезъ произвольно взятую производящую проводять плоскость, перпендякулярную къ вершикальной плоскости проэкцій. Стролиъ пресѣченіе сей плоскости съ веномогательною плоскостію.

Такимъ образомъ въ плоскосии вспомогашельной, перпендикулярной къ произволящимъ цилидръ, будутъ имъть: 1) кривую пресъченія опой съ ци-лидромь; 2) проэкцію солнечнаго луча; 5) прямую пресъченія сей плоскости съ плоскостію перпендикулярною къ вертикальной плоскости проэкцій, ко-торая прамая показываєть направленіе отраженныхъ лучей изъ точекъ искомато свъплаго ребра.

Сін піри геометрическія величны: кривую и двѣ прямыя, посредствомъ содержащей ихъ вспомогашельной плоскости, совмѣщають съ одною изъ плоскостий проэкцій. Раздыляють по поламы уголь составленный сими прямыми. Прямая, дълящая сей уголь, покажеть направленіе пормальной въ точкь, соотвітенвующей свѣньлому ребру.

Параллельно сей прямой проводлять пормальную къ совмыщенной кривой. Сіл нормальная, по подпянній опой вь простіраненню, буденть пормальною къ самому пилипдру, нбо кривая, къ конторой оная проведена, находишел въ плоскости, перпендикулярной къ его производліцимъ.

Конень сей пормальной подпимающь въ проспрансиво. Чрезъ сио подплиную на цялиндръ иючку проводящь производящую цилиндръ, конюрая и буденъ, на осъбленной часни цилиндра, искомымъ свъильную ребромь, но пому, чно опраженный лучь изъ поднятой шочки, а по сему и опраженные лучи изъ всъхъ шочекъ сей производящей параллельны примой, находящейся въ илоскости, проведенной чрезъ производящую цилиндръ, перпендикулярно къ вершикальной плоскости проэкцій, слъдовательно сін опраженные лучи составать плоскость равнаго опраженія, перпендикулярную къ вершикальной илоскости проэкцій.

55) Коническая поверхность, по сходству ся произвожденія съ произвожденіемъ цилиндра, относитисльно къ касательнымъ плоскостямъ и къ пормальнымъ, представляетъ сходственныя съ сею послъднею свойства. Разсуждал, что въ конусв, какъ и въ цилиндръ (51), ръщение вопроса о проведении нормальной, параллельно данной прямой, возможно токмо въ маломъ числъ частныхъ случаевъ, и именно тосда токмо, когда плоскость проходящая чрезъ вершину конуса перпендикулярно къ сей прямой будень касательна къ конусу, усмотримъ, что, вообще, конусъ освъщенный солнечнымъ свъщомъ блестищей точки не имъстъ.

Допустивъ же, что условіє, которому цеобходимо удовлетворищь для проведенія къ конусу пормальной параллельно прямой, разділяющей по поламъ уголь, составленный солисчнымь лучемъ и перпецдикуляромъ къ вертикальной плоскости проэкцій, можетъ бышь удовленіворено, ясно будетъ, что въ случав существованія блестящей точки на конуст будетъ существовать на опомъ и блестящее ребро, то сеть производящая, прошлиущая чрезъ най-денную блестящую пючку.

56) На паразлели м в между собою пормальных, вы шочкахы той же проповодящей конуса, на которомы основывается и существованіе, въ пѣкоторыхь частныхъ случаяхъ, блествицаго ребра на конусь, будеть основываться и существованіе, для каждой его производящей, какъ и въ цилиндрв, плоскости равнаго отраженія. Сія плоскость, для какой ни есть производящей, раключаєть въ себъ всь отраженные оть опой лучи, по ихъ парадіелизму, а по тому опредылается одничь изь сихъ лучей и сето производящею. Между всьми шаковыми плоскостями равнаго отраженія, вь конусь, какъ и въ цилиндрь § 53, замьчають игу производящую, которая соотвътствуеть плоскости равнаго отраженія, перпендикулярной къ вершикальной плоскости проэкцій, и которая, находясь на освыщенной части поверхности, кажется освътсного болье прочихь, а по тому и пазывается свытлицию реброль конуса.

Для построенія свышлаго ребра на конусь, должно постронны плоскость равнаго отраженія, перпендикулярную къ вершикальной плоскости проэкцій. Сія плоскость пресычеть конусь въ производищей, конторая, находясь на освыщенной части поверхности, по опредыленію будеть некочымъ свышлымъ ребромъ.

57 Приложение VIII. Постронить свышлое ребро на конусъ, освъщенномъ солнечнымъ свыпомъ.

При построеній свышлаго ребра на конусь должно построить вспомогашельную кривую, касапісльную къ горизоніпальнымь слъдамъ плоскостей равнаго опраженія. Сія кривая опредълится шьмъ съ большею точностію, чемъ многоугольникь, составленный последоващельными следами сихъ плоскостей, будеть иметь более сторонь; по есть, чемъ плоскости равнаго отражения, принимаемыя въ разсуждение при семъ построени, будуть взяты въ ближайшемъ взаимномъ разстоянии.

Для построенія вепомогательной кривой пришимають вь разсуждевіе одпу изъ освіщенныхъ производящихъ предложеннаго конуса, и шочку на оной,
для большей простошы, общую съ основавіемъ конуса.

Пав сей принишой вь разсужденіе шочки строять отражений лучь, а для сего проводанть вь оной шочкі: 1) нормальную къ данному конусу; 2) прямую параллельную данному солнечному лучу. Изъ шочки, произвольно взятой на сей послъдней прямой опускають перпендикулярь на производящей на 
разсиолніе между шочкою изъ котюрой опущень перпендикулярь и производящею; конець сего опложеннаго разстоянія сосдиняють сь щочкою, принятою вь разсужденіе на производящей (§§ 3 и 47). Соединяющая прямая буденть лучемь опграженнымь, ибо по равенству двухь прямоугольныхъ треугольниковъ чершежа докажения легко сопряженіе, конюрому должны удовленаворянь вь шочків паденія: надающій лучь, нормальная, и лучь отраженный.

Чрезь приплиную въ разсуждение производлицую и построенный опраженъй лучь проводлить илоскость; стролить горизонивльный слять сей илосвети, конторый и будеть одною изь касашельныхъ къ некомой вспомогачельной кривой, ибо построенная илоскость, принадлежащая сему сляду, счиь илоскость равнаго опражения.

Новиторяющь описанное нами спіросніє произвольное число разъ, для получчія большаго числа касашельных в. Въ составленный оными многоугольникі вписывающь кривую, касашельную къ его сторонамъ, которая и будешънскомою вспомогащельною кривою.

Къпостроенной вепомогашельной кривой проводящь касашельную, перпендику-ярную къ оси проэкцій. Сіл касашельная буденть ельдомъ плоскости равнаго траженія искомаго свъплаго ребра, по шому, чщо сія плоскость должна быть перпендикулярна къ вершикальной плоскости проэкцій, следовашельно гуплоншальный сл слъдъ буденть перпендикуляренть къ оси проэкцій.

Строят точку встрычи сего горизониванного слыда съ основаніемъ конуса. Чрезъ со шочку проводять производящую, которая и будеть, на освыщенной части искомымъ свытанию ребромъ конуса, по тому, что соедивершиною онаго, слъдоващельно принадлежищь конусу и сей плоскости.

58) Прилоление IX. Построить блестящую точку на поверхности вращенія, освіщенной солнечнымъ свілтомъ.

Для разръщенія сего вопроса стролть прямую, которой должна быть параллельна нормальная къ поверхности въ искомой блестащей точкъ (§ 41).

Для построевія сей прямой беруть произвольно точку на данномъ солнечномъ лучь; чрезъ сію точку опускають перпендикулярь на вершикальную плоскость проэкцій, который и покажеть направленіе отграженнаго луча въ искомой блестящей точкь. Чрезь сін дві прямыя проводять плоскость, которая будеть вершикально проэктирующею плоскостію даннаго солценнаго луча.

Совмъщають сію плоскость и сіи двъ прямыл съ горизонтального плоскостію проэкцій. Строять прямую, раздълющую по поламъ уголь, составленный сими совмъщенными прямыми. Сіл постросниял прямал, по подилитік опой въ пространство, покажеть направленіе пормальной къ поверхностіи въ некомой блестящей шочкъ, нбо опть подпятнія въ пространство не перемънител взаимное положеніе сей прямой и прямыхъ, между которыми уголь раздъляєтся оною по поламъ.

Нарадлельно поднятой прямой проводять пормальную къ дашой поверх ности пращий, конецъ сей нормальной, на освъщенной части поверхность, будеть искомою блестищею точкою; ибо, предположивъ, что чрезъ сей конецъ проведены падающій лучь и перпендикулярь къ вертикальной плоскости проэкцій, уемотримь, что такь какъ пормальная и сія двѣ прямыя парадленны тремь вспомогательнымъ прямымъ вопроса, що между ими существуеть пто же самос сопряженіе, какъ и между сими послѣдинми, а по тому постироенная точка на поверхности будеть имѣнь отраженнымъ лачемъ перпендикулярь къ плоскости вертикальной проэкцій.

Прибавленіе. Въ приложеніяхъ VII, VIII, и IX, не приступая къ зарѣщевію оныхъ, строящея предварительно кривыя линіп отдьла свѣта стъ тъ ни на данныхъ цилиндръ, конусь и поверхности вращенія, сообрало съ наложеннымъ нами (§§ 11, 13, и 14). Сіє построеніе служнить вообщ къ яснѣйшему постиженію всѣхъ обстоящельствъ освѣщенія сихъ поверхостей и къ избранію геометрическихъ величинъ, входящихъ въ рѣшеніе вороса и которыя будунъ находиться на освѣщенныхъ частяхъ поверхностій.

### Примъры.

59) Примпъръ г. Построить свъпьлое ребро на цилиндръ (оси. ABDC, произ. АЕ, А'Е'), освъщенномъ солнечнымъ свътомъ (лучъ MN, M'N'). Черт. IX. (см. Прил. VII, § 54).

Проводящъ плоскость (XY, YX') перпендикулярную къ производищимъ даннаго цилип гра. Строятъ кривую пресъченія сей плоскости съ цилиндромъ; сія кривая будещъ (OEL, O'E'L').

Строять проэкцію даннаго солнечнаго луча (MN, M'N') на сей плоскости, которая и будеть прямою (mn, m'n').

Чрезъ произвольно взящую производящую (AE, A'E') проводящь плоскосшь (FA', A'E') перпендикулярную къ вершикальной плоскосши проэкцій. Спіроящъ прямую (eG, A'E') пресьченія сей плоскосщи съ веномогашельною плоскосшію (XY, YX').

Построенныя: кривую (EOL, E'O'L') и прямыя (mn, m'n') и (eG, A'E') совмъщають около слъда содержащей ихъ плоскости (XY, YX') съ вершикального плоскостію проэкцій. Получать въ совмъщенія, соотвытственно: кривую (opl), прямыя (m''n'') и (A'n'').

Параллельно прямой (n''q), раздъляющей по полачь уголь, составлленый совмъщенными прямыми, проводять нормальную къ совмъщенной кривой. Здъсь получащъ двъ нормальныя (ot) и (lu).

Концы сихъ нормальныхъ, що сещь шочки (o) и (l), поднимающъ въ пространсивъ будущъ, соотвъщенио: (0, 0') и (L, L').

Нэбирающъ изъ нихъ точку  $(\mathbf{0}, \, \mathbf{0}')$  находящуюся на освъщенной части даннаго цилиндра.

Чрезъ сію точку (O, O') проводять производящую (BO, B'O'), которая и будеть искомымь свытлымь ребромь цилиндра.

60) Примпъръ 2, Постронть блестящую игочку на поверхности вращенія (произ. Ат, В'А'п, ось т, оп), освыщенной солнечнымъ свытомъ (луге Рр, Р'р') (§ 58 Прил. ІХ) (Черт. Х).

Пав произвольно взяшой шочки (M, M') въ пространства проводящь прямую (MN, M'N') параллельную солнечному лучу (Pp, P'p'), и перисидикуляръ (MO, M') къ вершикальной плоскосии проэкцій.

Чрезъ сін двъ прямыя проводять плоскость (NQ, QM', которую и совижимить, вмъсть съ сими прямыми, съ горизоннальною плоскостію проэкцій. Совивщенныя прямыя будуть (RN) и (RT).

Строять прямую (RV) разделяющую по поламь уголь NRI) составленный сими совмещенными прямыми. Сія, разделяющая по поламь уголь, прямая, поднятая въ пространство, будеть прямою (VM, QM).

Параллельно сей прямой (VM, QM') стролить нормальную къ поверхноения вращения. Здъсь будетов двъ нормальныхъ: (Dm, D'E') и (Hm, HT').

Изъ концевъ (D, D') и (H, П') сихъ нормальныхъ избирающъ шу точку (D, D'), кошорая находишся на освъщенной часши поверхности. Сіл шочка (D, D') буденъ искомою блестящею точкою.

# III. Облестящих в тогках в в слугав свытящейся тогки.

61) Вопросы предлагаемые о нахожденій блесивникъ шочекь на данныхь поверхносивхь, при освіщеній ихъ свішвщеюся шочкою, разрывающей посредствомъ свойства поверхносіпей, опшосительно кь блесивщимъ почкамъ, изложеннаго нами выше (§ 45). Сіє свойство состойнів въ шомъ, что блестиящая тючка на поверхности буденть блесивщею шочкою какъ касательной плоскости въ сей точкъ къ поверхности, ракъ и нормальной въ опой же шочкъ къ поверхности.

Не приступая сще къ построенію блестящихъ точекъ на различныхъ поверхностяхъ въ случав свътящейся точки, изложимъ нъкоторыя предварительныя построснія, отпосящілся къ прямой липін и къ плоскости, освъщеннымъ свътящеюся точкою.

62 Ириложеніе X Построннь блеспящую шочку на данной прямой, находящейся съ данною свъщященося шочкою въ шой же плоскосши, перпендикулярной къ вершикальной плоскости проэкцій.

Совивщающь плоскоснь, содержащую данную прямую и свыплицуюся почку, съ горизонивальною плоскоснію проэкцій.

Строять въ семъ совмъщении еію прямую и свътящуюся точку.

Строять на сей прямой блестищую точку (§ 49, галь всполюгательная прямая tu должна быть перпендикумярна къ вертикальной плоскости проэкцій).

Сіл построєнная блестящая точка, подпліцая въ пространство, будеть искомого блестящего точкого на дапной прямой, ибо отъ сего поднятія ин

мало не изменилось взаимное положение данных вопроса, то есшь светящейся точки и данной прямой.

63) Приможение XI. Построить блестящую точку на дапной плоскости, при освъщения оной свътящеюся точкою. (§ § 47 и 48, гдъ всполюгательная прямая на должна быть перпендикулярна къ вертикальной плоскости проэкцій).

Изъ данной свъщящейся точки опускають перпендикулярь на данную плоскость, и строять конець сего перпендикуляра.

Отъ конца онаго, внизъ плоскости, отлагають разстояніе, равное находящемуся между свътящеюся точкою и плоскостію. Конецъ сего разстоянія будеть тогкою схода отраженныхъ лучей.

Но отраженный лучь искомой блестящей точки должень быть перпендикулярень къ вершикальной плоскости проэкцій; по чему чрезъ построенную точку схода опускающь перпендикулярь на вершикальную плоскость проэкцій.

Стролтъ пючку пресъченіл сего перпендикуляра съ данною плоскостію.

Сіл точка будетъ некомою блестящею точкою плоскости, вбо, находлев па сл отраженномъ лучт и на данной плоскости въ тоже времл, онал должна служить точкою престаенія сего луча съ плоскостію.

64) Приложение XII. Постронть блестящую точку на цилнидръ, остъщенномъ свътящеюся пючкою.

Блестицая почка на цилиндръ должна быть блестицею точкою и па касательной плоскости въ оной точкъ къ цилиндру, а по сему опал будещъ общею точкою: поверхности цилиндра и кривой составленной блестищими почками на различныхъ плоскостихъ касательныхъ къ цилиндру.

Для построснія кривой составленной блестящими тогками на плоскостяхъ касательныхъ къ цилиндру:

Приничающь въ разсужденіе одну изъ производящихъ, находящихся на освъщенной части цилиндра.

Стролть въ сей производищей касательную плоскость къ цилиндру.

Строять на сей плоскости, при освъщеніи оной давною свътлщеюся точкою, блестящую точку (§ 63. Прил. XI).

Повшоряющь сіе сшроеніе сшолько разь, сколько нужно получить шочекь для върнъйшаго очершанія искомой кривой.

Для построенія тогки встрычи построенной кривой съ цилиндромь:

Приничають сію кривую за направляющую вспомогательнаго цилиндра, котораго производящіл были бы парадлельны производящимь даннаго цилиндра. Строять освованіе сего вспомогательнаго цилиндра.

Чрезъ точку общую основанілиъ: вспомогашельнаго и даннаго цилипдровъ проводящь производящую вспомогашельнаго цилиндра, которая буденъ производящею и даннаго цилиндра, нбо имъсшъ шочку на его основаніи, и при томъ производящія обоихъ цилиндровъ параллельны между собою (\*).

Сіл производящая веномогашельнаго цилиндра ветірьнішить его кривую направляющую, составленную изь блестящихъ точекъ на касательныхъ плоскостяхъ къ данному цилиндру. Строянть сію пючку ветірьчи, которая и будеть искомою блестанцею точкою, ибо служніть пресьченість веномогательной кривой съ одною изъ производящихъ даннаго цилиндра, а по тюму съ самымъ даннымъ цилиндромъ.

65) Приложение XIII. Построить блествицую точку на конусъ, освыщенномъ свътищенося точкою.

Блесилцал почка на конусъ должна быть блестлицею почкою и на касашельной плоскосии въ оной тючкъ къ конусу, а по сему онал будешъ общею почкою: поверхносии конуса и кривой составленной блестлицими почками на различныхъ плоскоситуъ, касашельныхъ къ конусу.

Для построенія кривой, составленной блестящими тосками на плоскостяхы, касательных в къ данному конусу:

Принимающъ въ разсуждение одну изъ производищихъ, находищихсл на освъщенной части конуса.

Спіроліть въ сей производищей касательную плоскость къ конусу.

Спіровить на сей плоскоснів, при освыщеній оной дациою свыпліцеюся шочкою, блестящую точку (§ 63. Прил. XI.)

<sup>(\*)</sup> Основанія цилиндровь: веномогашельнаго и даннаго не будущь визть иныхъ точекъ вещричи, кромъ шочекъ касаши, ибо направляющая веномогашельнаго цилиндра паходишем на плоскосшихъ, касашельныхъ въ давному цилиндру, а по шому производящія веномогашельнаго цилиндра сомпадущъ, каждая съ принадлежащею оной, съ соотвъщеннующими имъ касашельными илоскосшими въ данному цилиндру; слъдовашельно точки пресвчения сихъ производящихъ съ горизоншального плоскосшью проэкцій, будущъ находишься, каждая на принадлежащемь опой, на горизоншальныхъ слъдахъ помянущихъ кледшельныхъ плискосшей, що сешь на прямыхъ, касапельныхъ въ основацію даннаго цилиндра.

Повторяють сіе строевіе столько разь; сколько нужно постронть точекъ для вървъйшаго очертанія искомой кривой.

Для построенія тогки встрычи построенной кривой съ конусоли:

Принимають сію кривую за паправляющую веномогательнаго конуса, котораго вершина находилась бы въ вершинв даниаго конуса.

Чрезъ точку, общую основаніямъ: веномогательнаго и даннаго конусовъ проводящь производящую веномогательнаго конуса, которая буденть и производящею даннаго конуса, ибо имъеть точку на его основанія, и при томъ оба колуса имъють общую вершину (\*).

Сія производящая веномогашельнаго конуса встрынить его кривую направилюцую, составленную изъ блестищихъ точекъ на касательныхъ плоскостяхъ къ данному конусу. Строянь сію точку встрычи, конторая и будетъ искомою блестищею точкою, ибо служить пресвченіемъ веномогашельной кривой съ одною изъ производящихъ даннаго конуса, а по точу съ самымъ даннымъ жонусомъ.

66) Приложение XIV. Построянь блестинцую пючку на поверхности вращенія, освъщенной свъщящеюся точкою.

Блеспищая точка на поверхносии вращенія должна быть блестящею точкою и на пормальной въ сей шочкь къ поверхносии вращенія.

Плоскость опраженія искомой блестищей точки должна заключать три примыя: лучь падающій, нормальную въ искомой блестищей точкь, и лучь отраженный опть искомой блестищей точки. Заключая лучь падающій, сіл плоскость содержить данную свытищуюся точку; заключая лучь отраженный оная плоскость содержить перпендикулярь къ вертикальной плоскости проэкцій; а по июму плоскость отраженія искомой блестищей точки будеть содержать перпендикулярь, опущенный изъ данной свытищейся точки на вертикальную плоскость проэкцій.

<sup>(\*)</sup> Основанія конусовь: всномогашельнаго в даннаго не будущь имішь пныхь тючекь вещрвчи, кромі пючекь касанія, нбо направляющая всномогашельнаго конуса находишел на плоскосшихь, касашельных къ данному конусу; а по шоку производящія всномогашельнаго конуса совпадущь, каждая съ принадлежащею оной, съ соощевнення ующими вмъ касашельными плоскосшими къ данному конусу; сладовашельно шочки пресвиснія сихъ производящихь съ горизонивальною плоскосшию прозкцій будущь находишься, каждая на принадлежащемь оной, на горизонивальныхь сладахь помянущихь касашельныхь къ основацію даннаго конуса.

Строять перпендикулярь опущенный изь свытлщейся точки на вертикальную плоскость проэкцій. Сей перпендикулярь, по изложенному находясь въ той же плоскости съ нормальною искомой блестищей точки, должень встрытить сію нормальную; а по тому нормальная, искомой блестищей точки, ки, къ поверхности вращенія будеть принадлежать систем'я пормальныхь, проведенныхъ чрезъ различныя точки сего перпендикуляра къ поверхности вращенія, а искомая блестящая точка будеть находиться на кривой составленной концами сихъ нормальныхъ.

При томъ некомая блеетлицая точка должна бынь блеетящею точкою на нормальной въ сей точкъ къ поверхности вращенія, слъдовательно будетъ находиться на кривой, составленной блеетвинми точками на упомянущыхъ пормальныхъ.

Искомая блесинящая шочка находясь въ шоже время: 1) на кривой, составленной вленной концами помянущыхъ нормальныхъ; 2) на кривой, составленной блесинящими шочками на сихъ нормальныхъ, будетъ пючкою пресъченія сихъ двухъ вспомогательныхъ кривыхъ.

Для построенія кривой составленной концами нормальныхь:

На вепомогательномъ перпендикуляръ принимающъ въ разсуждение точку, изъ которой проводятъ пормальную къ данной поверхности вращения.

Строянть конець сей нормальной (\*); повтюряющь сіе строеціе доставлочное число разь для тючнаго очершанія искомой кривой.

Для построенія кривой составленной блестящилии тогками на нормальных в: Принимають въ разсужденіе одну изъ пормальных въ точкахъ первой кривой.

Строять на сей нормальной, при освъщении ся данною свътилщенося точкою, блестящую точку. Вспомогательная для сего построенія плоскость, проходя чрезь сію нормальную и вспомогательный перпендикулярь, опущенный изь свътилщейся точки на вершикальную плоскость проэкцій, буденть перпендикулярна къ вершикальной плоскости проэкцій, а по сему вопрось о построеніи блестащей точки на пормальной разрышится по вышензложенному. (62. Прилож. X).

<sup>(\*)</sup> Построенный конець должень находиться на освещенной части поверхности, а по сему и нормальная должна быть избрана, нава ва виду сте условіс; ниаче должно будеть перейтя къ другой нормальной, и шакъ далес.

Повторяють сіе строеніе достаточное число разь для точнаго очерінанія искомой кривой.

Строять точку встрычи двухь построенных вспомогательных кривыхь, которыя будущь находиться на той же поверхности, составленной припятыми въ разсуждение пормальными; сіл точка будеть искомою блестищею точкою.

Прибавленіе. Въ приложеніяхъ XII, XIII, и XIV, не приступал къ разръщенію оныхъ, етролисл предварищельно кривыя ливіи отдъла свъща отъ шъни на данныхъ: цилиндръ, конусь и поверхностій вращенія, сообразно съ изложеннымъ нами (Приложе. III, §§ 23, 25, 26). Сіе постросніе служить вообще къ ясньйшему постиженію всьхъ обстоятельствь освъщенія сихъ поверхностей и къ избранію геометрическихъ величинъ, входящихъ въ ръшеніе вопросовь, такъ, чтобь онъ находились на освъщенныхъ частяхъ поверхностей.

# Примъры.

67) Примърз 1. Построить блестящую точку на данной плоскости (ВА, АВ'), освъщенной свътящегося пючкою (S, S') (63. Приможе. П) (Черт. VI. Фис. 2) Изъ данной свътящейся точки (S, S') опускають периендикулярь (SC, S'C') на данную плоскость. Строять конець (C, C') еего периендикуляра на сей плоскости.

Ошъ сего конца (C, C'), винэт плоскосии, оплагающь, на продолжение перпендикуляра, разещолние (CD, C'D'), равное длинь (SC, S'C') опущеннато на данную плоскость перпендикуляра. Конецъ сего разешолния буденть шочкою (D, D') схода всъхъ опграженныхъ лучей данной плоскосии.

Изъ построенной предъ симъ пючки схода (D, D') опускають перпендикуляръ (DE, D') на вершикальную плоскость проэкцій. Стролить тючку (E, D') пресъченіл сего перпендикуляра съ данною плоскостію. Сіл тючка (E, D') бу-, деть искомою блестищею тючкою на данной плоскости, ибо, для опой тючки, отраженный лучъ (DE, D') перпендикуляреть къ верпикальной плоскости проэкцій.

68) Примперь 2. Постронть блестищую точку на конусь [осн. АСВ, вер. (0, 0')], освъщенномъ свътищегося точкою (S, S') (65. Примож. XIII) (Черт. XI, фиг. I.)

Принимающь въ разсуждение какую ни есшь точку (m, n) на освъщенной дугъ основания даннаго конуса. Въ сей точкь проводящь касательную плоскость (mo, op.) къ конусу.

На сей плоскости (то, ор.), опиносительно къ данной свъщищейся шочкь (S, S'), стролить блестищую точку (67). Сіл точка будеть (x, x').

Повторивь сіе стросніе для касательных в плоскостей (m'o',o'p'),(m''o'',o''p'), и. пі. д. къ копусу, получать на оныхъ, соотвытенняенно, блестящія точки  $(\gamma,\gamma'),(z,z'),$  н. пі. д.

Кривал (xyz,...,x'y'z',...), пачерченная чрезъ постросиныя точки (x,x'), (x,y'), (z,z'), и. т. д., будетъ вспочогатиельного кривого вопроса, составленного блеспилцими тючками на различныхъ плоскостихъ, касашельныхъ къ данному конусу.

Принимающь въ разсуждение на сей кривой шочки (x, x'), (y, y') и. п. д. Чрезъ еін шочки и вершину (0, 0') даннаго конуса приводящь прямыя (0x, 0'x'), (0y, 0'y'), и. ш. д., кошорыя будушъ производящими веномогашельнаго конуса, коего направляющею будешь веномогашельная кривая, а вершиною — вершина даннаго конуса.

Строять точки пресьченіл (a, a'), (b, b'), и. т. д. сихъ производящихъ (0x, 0'x'), (0y, 0'y'), и. т. д. съ горизонивального плоскостіго проэкцій. Чрезъ сій точки проводять кривую  $(ab\Lambda)$ , которая и будеть основаціємъ вспомогательнаго конуса-

Сигровить точку касанія (A, D) основаній (abA) и (BCA) двухъ конусовь: вспомогательнаго и даннаго. Чрезъ спо шочку (A, D) проводящь производящую, общую обоимъ конусамъ. Сія производящая будетъ (AO, DO').

Точка ветрычи (M, M') сей производищей съ направилющею (xyz..., x'y'z'...) вепомогательнаго конуса, будеть пючкою, общею вепомогательной кривой, составленной блестищими точками на касательныхъ плоскостяхъ къ данному конусу, и сему конусу; а по тому сія пючка встрычи (M, M') будеть искомою блестищею точкою даннаго конуса.

#### дополнение къкнигамъ: первой и второй,

# I. Объ обстоятельствахъ освъщенія тъль, когда свътящіяся тъла имьють конегныя измъренія.

69) Положимъ, что свящищесся тъло имъстъ консчиът измърснія, и вообразимъ въ просшранствъ присудствіе токмо свъщищагося тъла, вепрозрачнаго освъщеннаго птъла, и поверхности, на которую отбрасывается птъць (\*).

Проведемъ къ свътящемуся и освъщенному игъламъ касашельную плоскость, и при пюмъ пакъ, чиюбь оная упала по одну и шуже стюрону сихъ тълъ. Въ безконечно близкомъ отъ есй касательной плоскости разстоянія, предположимъ что проведена къ двумъ помянущымъ шъламъ вторая касательная илоскость; оная пресъчеть первую касательную илоскость въ прямой, касаписльной къ объимъ поверхностямъ. Въ безконечно близкомъ разстояніи отъ сей второй илоскости предположимъ третію касательную илоскость къ помянунымъ поверхностямъ, конторая шакже должна пресъчь вторую касательную илоскость въ прямой, касательной къ объимъ поверхностямъ, и сіл прямая пресъченія находясь съ первою прямою въ той же плоскости, то ссть во второй касательной плоскости, оную прямую пресъчеть. И такъ далье.

Такимъ образомъ получимъ сисшему прямыхъ, касащельныхъ къ обымъ разсмангриваемымъ поверхноситмъ, пресъклющихся по двъ, которая снешема и составить разверзающуюся поверхность, обертывающую свъилицесся и освъщенное иткла (\*\*). На сей разверзающейся поверхности будутъ существованъ двъ кривыя: 1) кривая ся касанія къ данному освъщенному тълу; 2) кривая ся пресъченія съ поверхностію, на которую падаенть или опібрасывается півнь

<sup>(\*)</sup> Савить падающій можеть быть раздалень на два рода: на сенть небесный и на сенть зенный, Пебесный свыть произходить от солица, от распространеннаго въ аписсосрь свыта назывлемаго дисле, от ауны, от завідь, и проч.; а земный свыть произходить пообще от отей, от свыть, лить, и проч. Лучи небеснаго свыта вообще предполагающей параллельными между собою; а лучи земнаго свыта весьма расходятся, ибо свытящіяся тыв, служащія центромь земнымь свытимамь, предметовь. —

<sup>(\*\*)</sup> О разверзающихся поверхносияхъ можно чишань въ Основаніялсь Начертательной Геолистрін, изданныхъ мною 1821 года, сшащью: О плоскосніяхъ касашельныхъ ко многиять поверхносиямъ Стра. 87.

Часть поверхности, принимающей тень, находящаяся въ кривой пресъченія, о которой мы упомянули, будеть отвнена, ибо ни одинъ изъ лучей свъта, по присудетвію освъщеннаго тъла, не можетъ достигать до сл точекъ.

Часть освещенной поверхности, находящаяся, относительно къ светящемуся телу, за кривою касанія, о которой мы упомянули, будеть также отвнена, нбо часть сей самой поверхности, обращенная къ светвщемуся тьлу, преплиствуеть сему шелу подвергаться действію света.

70) Вообразимъ, после сего, рядъ касашельныхъ плоскостей къ двумъ твдамъ: освещенному и светящемуся, по имеющихъ шакое положеніе, чтобъ сіи плоскости находились по одну сторону одного тела, и по другую сторону другаго шела. Последовательных прямыя пресеченій сихъ плоскостей, по две прилежащихъ, составлять другую разверзающуюся поверхность, которая, какъ и первая поверхность, будеть обершывать две предложенных поверхности; но шакъ, что, относительно къ составляющимъ сію разверзающуюся поверхность прямымъ, одно шело будеть лежать по одну, а другоє по другую сторову оныхъ.

На сей разверзающейся поверхносин будушъ существоващь два кривыта:

1) кривая ся касанія къ данному осващенному півлу; 2) кривая ся пресвиснія съ поверхностію, на которую падасть или отбрасывается півнь.

Часшь поверхносии, принимающей швиь, находящаяся въ кривой пресвчепіл, о кошорой мы упомянули, буденть имънь то свойсиво, чно изъ шочекъ, вна оной лежащихъ, видно буденть всё свъщлицесся шъло, не смотря на присуденные освъщеннаго шъла.

Часть освещенной поверхности, находящаяся, опшосительно къ светящемуся шелу, предь упомянущого нами кривою касанія, буденть подвергаться свету отъ всего светлицагося певла.

71) Изъ сказаннаго нами видно (69 и 70), что на освъщенной поверхности будущъ существовать двъ кривыя касанія, произходящія отть двухъ упомянутыхъ нами разверзающихся поверхностей. Оптьиенная часть сего тъла, находящаяся за первою кривою касанія (69) будеть отьиена, а находящаяся между сею первою кривою касанія и второю кривою касанія (70) хотя и будеть
отьиена, но свытлье первой. Часть поверхности, лежащая между сими кривыми касанія, называется полутивно (8). Паконець, за сею посліднею кривою
касанія, обращенная часть къ свытащемуся тьлу, будеть совершенно свытла.

На поверхности, на которую падаеть или отбрасывается тень от освъщенной поверхности, будуть существовать также двъ кривыя пресвченія двухь разверзающихся поверхностей (69 и 70). Первая оттненная часть сей поверхности будеть заключаться въ кривой пресъченія первой разверзающейся поверхности (69); а часть находящаяся между сею кривою пресъченія и кривою пресъченія второй разверзающейся поверхности (70) будеть отвисна, но свътлъе первой части, и называется полутьнью.

- 72) Относительно къ полушънямъ должно замышить, что точки ихъ поверхности, по мърв удаленія оныхъ отъ кривой касавіл первой разверзающейся поверхности, будуть казаться постепенно свытлые, поо освыщающел пуками лучей, постепенно имьющими большее протяженіе, то есть изходящими отъ большей части свытлщагося тыла. Тоже должно разумыть о полутвии находящейся на поверхности принимающей тынь. Сін двы полутыни, то ссть полутынь на освыщенномъ тыль, и полутынь на тыль, на которую отъ перваго тыла отбрасывается тыль, прилично назвать: первую—естественного, а вторую—падающею полутынями.
- 73) Такъ какъ точное геометрическое опредъленіе полутьней во всякомъ случав пребуеть весьма сложныхъ постросній, що мы и изложимъ накоторыя наблюденія относительно къ ширинь оныхъ, которыя могуть служить къ опредъленію полутьней приблизительнымъ образомъ.

Предположимъ, что разстолніе между освъщеннымъ и свътлицимел тълами постолнио. Легко замътить, что когда поверхность, на которую отбрасывается тъль, будетъ приближаться къ освъщенному тълу, погда липія, ограничнвающая полутьнь на оной, будетъ уменьшаться; и что, при удаленіи сей поверхности опть освъщеннаго шьла, таже липія будетъ увеличнваться, откуда заключаемъ что протяженіе полутьни находится въ прямомъ отношеніи съ разстояніемъ освъщеннаго тъла до поверхности, на которую оное отбрасываетъ тънь. При томъ сіе протяженіе зависить также отъ угла, составляемаго между собою производящими разверзающихся поверхностей, изъ которыхъ одна обертываетъ свътлицесся и освъщенное тъла такъ, что производящія оной оставляють одно изъ нихъ по одну, а другое по другую сторону, а другая поверхность оставляеть сін пъла по одну и ту же сторону, и отъ измъреній свътлицагося тъла. Изъ сего следуєть, чтю на рисункахъ ширина полушьни должиа увеличиваться, при возрастаніи разстоянія между тъломъ и отбрасываемою онымъ тънью.

74) Положить, что свыплидесся и освыщенное тыла будуть шары. Разверзающілся поверхности: первая (69) и вторая (70), въ семъ случать, обращають ся въ конусы, оберпывающіе сін шары. Вершина одного конуса будеть находиться вит разстоянія между центрами шаровь; вершина другаго конуса будеть на семъ разстоянін. Производящія сихъ двухъ конусовъ будуть составлять между собою уголь, оть котораго зависить ширина полуттини.

Такъ какъ разешолніе между солицемъ и земнымъ шаромъ можешъ бышь принято, безъ чуветвищельной погращности, постоящымъ, то уголъ между двумя производящими обершывающихъ поверхностей, отъ котораго зависить имирила полутыни (73), буденть одинаковь, какого бы вида ин было пивло, освъщенное солнечнымъ свыпомъ. Сей уголъ, измърлющій, какъ обыкновенно говоришел, видимый діамешръ солица, равилешел почли полуградусу (9); изъ чего, при предположении, что освъщенное тьло отбрасываетть пънь на плоскосить, принимаемою почици перисидикумярною къ направлению солисчиаго муча, и савдуенть, что инрина полушьни буденть равиливел почти 👬 части разепіолиїл между точкого падлющей тъпи на плоскосни и шочкого освъщеннаго тыла ошбрасывающего шынь (\*). При вслкомы другомъ положении ширина полушьни буденть увеличиваньел вь обраниюмъ опшоненів спиуса угла, составляемаго илоскостію, принимающею тівь, съ направленіемъ світа. Есшьли бы, на примъръ, сей уголъ быль въ 45°, то ширина полушъни составляла бы 🛵 часть разешолнія между точкого отбрасывающего тывь и соотвынствующею оной точкою падающей тыни.

75) Мы сказыли (71), что на освъщенной поверхностии будетъ птакже существовать полутъть. Обращимся къ сей поверхностии, и примемь въ разсужденіе, что два птала, свъщящееся и освъщенное, будутъ шары (74). Положимъ что пресъченія сихъ шаровъ плоскостію будутъ круги, которыхъ центры находяться въ шочкахъ А и В Черт. ХІ Фис. 2), а радіусы, соотвътсивенно, АС и ВО. Плоскость сихъ круговъ пресъченть два оберпътвающіе конуса, проведенные къ симъ пърамъ, въ производящихъ СО и СГ сихъ конусовъ Дуга ОС освъщеннаго птала будеть измърять протаженіе полуттыть. По уголь ОВЕ

<sup>(\*)</sup> Сіс разстояніе буденть кашентомъ прямоугольнаго при падающей шани треугольника, у контораго другой кашенть, покальнанощей пиврину полутания, буденть прошиволежащь уклу, равному полуграцусу, а по сему отношеніе между сими двума кашешами будеть равиливьем, втеьма приблизищеньно, отношенно тангенса онгь полуградуєв къ радіусу. Разстояніе между центрами земли в солкца равиленся 25,578 земнымъ радіусамъ.

между нормальными BD и BE, соответствующими сей дуге, которая пропорціональна радіусу BD, равняется углу EFC между касательными; и оть сего по последняго угла будеть зависеть ширина полушени, равно какъ и оть радіуса дуги DE. Изъ сего видно, что ширина полушени на освещенной новерхности зависить оть угла составленнаго касательными и оть радіуса, которому сіл дуга пропорціональна.

При освъщени солиечнымъ свъщомъ, сей уголъ одинаковъ при велкомъ освъщенномъ шълъ и равияется почти полуградусу, изъ чего и слъдуетъ, что пирина полушъни на щаръ будетъ равияться почти  $\frac{1}{7}$ , части радіуса:

Еспьли же, вмьсто шара, примемъ въ разеужденіе другоє тьло, шогда для опредъленія ширины полушти въ точкь, взятой па липін ощдъляющей освіщенную часть отъ ошіненной, должно построншь въ стюрону солисчиато луча пормальную плоскость къ новерхности птьла, и взять 123 часть радіуса кривизны стченія сей плоскости съ поверхностію, чио и опредъщны иприну полуштии.

- 76) Нав сказаннаго нами видно, чию, не принимая въ разсужденіе ни какихъ особенныхъ обсиюящельствь, по предположивь присудствіе шокмо пъть освыщеннаго, свышящагося, и принимающаго штыь: 1) въ случат свышящейся шочки, падающая тънь должна быть черна, одинакова по всему ся протяженію, и оканчиванься явенівенно и рыжо ограничивающего ся лилісю; 2) въ случат свышящагося шьла, имьющаго конечныя измърснія, сія ограничивающая кривая не должна быть означена рыжо, но переходь отнь черношь къ свышлой части будеть постепенень и нечувствишелень.
- 77) Приложение XV. Постронить полушьнь на данной поверхносии вращеил, и полуштив на илоскости горизоппальной проэкцій, при освыщеній свышлщеюся поверхностію вращенія (69, 70, 71).
  - А) Построеніе полуттини на освищенной поверхности вращенія.

Стролить разверзающуюся поверхность, оберпывающую два данныл поверхности вращенія шакъ, что бы сін поверхности находились по одну сторону оной.

Для сего проводящь общую касашельную плоскость кь симь двумь поверхностямь съ пюй же стороны. Строять точки касанія сей плоскости къ объимь поверхностямь. Проводять чрезь сін точки касанія прямую, которая и буденть производящею разверзающейся вспомогательной поверхности. Замьчающъ шочку касаніл оной къ освіщенной поверхносщи, которал и будетъ одною изъ шочекъ кривой, ограничивающей полутівнь съ одной стороны.

Повщоряющь сіе строеніе столько разь, сколько вужно для върваго очертанія сей первой кривой.

Стролть другую разверзающуюся поверхность, обершывающую данныя два поверхности вращенія такъ, что бы сін поверхности находились по объстороны овой.

Для сего проводять общую касательную илоскость къ енть двумъ поверхноетямъ съ разныхъ сторонъ. Строять точки касанія сей плоскости къ объимъ поверхностямъ. Проводять чрезъ сін точки касанія прямую, которая и будеть производящею разверзающейся вспомогательной поверхности. Замѣчають точку касація оной къ освъщенной поверхности, которая и будеть одною изъ точкъ кривой, ограничивающей полутьнь съ другой стороны.

Повторлють сіс строспіс столько разь, сколько пужно для точнаго очертанія сей кривой.

Часть освъщенной поверхности, лежащал между построспными двумл кривыми, будетъ искомою полутънью на сей поверхности.

В) Построение полутьши на горизонтальной плоскости проэкцій.

Спіроліть кривыл пресьченіл съ горизонтальною плоскостію проэкцій двухь постросяных веномогательных разверзающихся поверхностей (А). Сін кривыя опредъляніся по точкамь, служащимь пресьченідми, съ горизонтальною плоскостію проэкцій, прямых в производящих в сін разверзающілся поверхности.

Часть горизонивальной илоскости проэкцій, между сими кривыми находлщаяся, будеть искомою полутівнью на сей плоскости.

78) Приливръ. Постронить полутьть на данномъ шарь (цент. (A, A') рад. AB), и полушьть на горизоппальной плоскосии проэкцій, при освыщеніи свытимися шаромъ (цент. (S, S') рад. ST) (77) (Черт. XII).

Въ предложенномъ вопросъ вспомогательцыя разверзающілел поверхности перемъннются въ конусы, обертывающіе два предложенные шара (74).

А) Построение полутьни на осоъщенномъ шаръ.

Пресъкають два давные шара илоскостію (FF', F'S') проходящею чрезь ихъ центры  $(\Lambda, \Lambda')$  и (S, S'). Строять вь совчьщеній сей плоскости съ вертикальною плоскостію проэкцій большіє круги пресъченія оной съ данными шарами. Сін круги вь совчьщеній будуть: (цент.  $a, pa_{t}, ad$ ) и (цент.  $f, pa_{t}, se$ ). Къ симъ двумъ кругамъ проводять касашельную (dec), по одну сторопу

сихъ круговъ. Строятъ точку (c) пресъченія сей касательной съ прямою (asc), соединяющею центры сихъ круговъ.

Поднимающь сію точку (с) въ пространство: получать точку (С, С'), которал и будеть вершиною перваго вспомогашельнаго конуса.

Замьчають тючку (d) касанія построенной касашельной (dec) къ кругу  $(pa_{A}, ad)$ , принадлежащему освъщенному шару.

Сія точка поднятая въ пространство будеть въ точкъ (D, D'), которая и принадлежить кривой, ограничивающей съ одной стороны искомую полутънь.

Повторяють сіє стросніє ньсколько разь, и очертывають кривую (DIIK, D'H'K'), которал и будеть кривою касаніл, къ освіщенному тару, конуса обертывающаго оный изь точки (C, C'), и вмість кривою ограничивающею съ одной стороны искомую полутівнь.

Къ пъмъ же совмъщеннымъ большимъ кругамъ (va, t, ag) и (pa, t, se) проводящъ касащельную (gbh), съ разныхъ сторонъ сихъ круговъ. Стронпъ точку пресъченія (b) сей касащельной съ прямою (abc), соединяющею центры сихъ круговъ. Сіл точка пресъченія (b), поднятал въ пространенню, будентъ находинься въ точкъ (Q, Q'), ковторал и будентъ вершиною другаго вспомогательнаго конуса, обертывающаго два предложенные тара.

Замьчають точку касанія (g) построенной касанельной кь кругу (рад. ag) находящемуся на освъщенномъ шаръ. Сіл пючка, поднятал въ пространство, буденть въ точкъ (G, G'), которая и буденть принадлежать кривой, ограничивающей съ другой стороны искомую полутвны.

Повшоряють сіе строеніе пъсколько разъ, и очернывають кривую (GML, G'M'L'), которая и будеть кривою касанія къ освъщенному шару другаго всномогательнаго конуса, обертывающаго сей шаръ изъ тючки (Q, Q'), и виъсть кривою, ограничивающею съ другой стороны искомую полутънь.

Часшь освъщеннаго шара, находящался между построевными кривыми касапія (DKH, D'K'H') п (GLM, G'L'M'), будеть некомою полутьнью (\*).

<sup>(\*)</sup> Сін кривый въ пространстві будуть, очевидно, круги, — съчения шара плоскосшами, проведенными периспдикулярно къ прямой, соединяющей центры шаровь, чрезъ шочки касани прямыхъ касашельшыхъ къ кругамъ шаровь, составляющимъ пресъченія шою же плоскостію. Оні будушъ прозктировалься въ слинсисахъ, которые мотушъ быть также постросны, какъ прозкции кравыхъ пресъчения даннаго освіщеннаго шара двумя плоскостями, проходицини чрезъ шочки касація прямыхъ, касашельныхъ къ двумъ кругамъ шаровъ, составляющинъ пресъченія шою же плоскостію, чрезъ центры шаровъ проведенною.

В) Постросніе полуттыни на горизонтальной плоскости проэкцій,

Строять кривую пресъченія съ горизониванною илоскосцію проэкцій перваю вепомоганельнаго конуса, оберпывающаго два предложенные шара, и конораго вершина сеть тючка (C, C'), а направляющая—кривая (DKII, D'K'II'). Получанть кривую пресъченія (trq).

Строять привую пресъчения съ горизониваною плоскостію проэкцій другаго веномогательнаго конуса, обертывающаго два предложенные шара, и конюраго вершина въ точкі (Q, Q') и направляющая сеть привая (GLM, G L'M'). Будуть имість привую пресъченія (mln).

Часть горизонивльной илоскосии пролкцій, между постросильми кривыми (trq) и (mln), буденть некомою подуштивно, отбрасываемою предложеннымъ шаромъ (uenm. (A, A'), рад. AB), которой освыцается даннымъ шаромъ [цент. (S, S'), рад. ST].

79) Когда освъщение имтенъ мъстю посреденвомъ двухъ, перехъ, и болте свъизицихся почекъ, погда принимающъ въ разсуждение, ощдъльно, каждую изъ данныхъ свъизицихся пючекъ и непрозрачное освъщенное путло. Строящъ, для каждой свъизицейся пючки, на данномъ освъщенномъ путлъ, кривую ливію ощдъта свъща ощъ путвин; полутьии же, при освъщении одного свъщащеюся почкого, существоващъ не буденъ, ибо двъ разверзающіяся поверхносии, всномогащельныя при разрышения вопроса о полутьнияхъ, совпадающь въ одну, по есть обращающея въ конусъ, оберпъвающій изъ свъщащейся щочки предложенное освыщенное поъто. Строящъ также кривыя падающей путни на данное другое пъто, принимая въ разсужденіс, оплувльно, каждую свышящуюся щочку и освъщенное тъто.

Такимъ образомъ, на освъщенномъ шъль, буденть существованъ число кривыхъ ощдъла свъща онъ шъни, равнос числу свъщящихся щочекъ. Часть шъла лежащая виъ сихъ кривыхъ, между опыми и свъщящимися точками, буденть освъщена; другая часть шъла, ограниченная фигурою, составленною взаимнымъ пресъченіемъ сихъ кривыхъ буденть півнью; на конецъ третія часть, между нівнью и освъщенною частію находящаяся, буденть полупівнью на данвомъ освъщенномъ тъль.

Тало принимающее півнь буденть заключанть столько кривыхъ падающей інвин, сколько будетъ свътлицихся шочекъ, и, относительно къ обстоятельствамъ освъщенія перваго півла, должно различанть три части онаго. Первая часть, находящаяся вив сихъ кривыхъ падающей тъни, будещъ освъщена; вторал, заключенная фигурою, составленною взаимнымы пресвиснісмы симы кривыхы, будеть падающею тівнью; и, наконець, третіл часть, лежащал между сими двуми частими, будеть падающею полутівнью.

80) Когда данное шело, вместо светлинкся щочекь, освещается фигурого, вершны угловь которой находящей вы сихы пючкахы, пютда построеніе сстественной и падающей полупівней совершенно одинаково съ изложеннымь нами предъ симь (79) для светлящихся тючекь. И такъ въ семь случав должно принять въ разсужденіе вершины угловь сей светлицейся фигуры за светлиціяся тючки, и, при семь предположеніи, построины некомыя полутьии. Разность состоить въ различномь опів перваго случая освещеній светлюй части, и въ постепенености той плотности, которую должна иметь полутьиь.

# II. О свътъ и оптигескихъ изображеніяхъ.

81) Сказанное нами, касашельно особенных свойсник освыщенных ньль, опиносилось къ швламъ непрограгивыли, которыя имвють свойство сопроинвыяться стремленію свыта, чтобъ ихъ пропикнунь. Къ сему роду пъль принадлежать: дерево, камень въ сетественномь видь, сукно, и проч: Лучь свыта, упадая на поверхность таковыхъ шьль, будеть какъ бы изчезань, или опебрызгиетъ отъ ихъ поверхности въ печувствительныхъ для эрънія иншихъ, по вевмъ направленіямь. Явленіе представляемое свытомь когда опый отбрызгиваеть отъ поверхности непрозрачнаго пъла называется разспланіе пъ; а слабыя инши, отграженныя симъ пъломъ во вев стороны, принимають плаваніе разсплаелаго свъта, или, иногда, называются отсоътолить.

Другія тала, на прошивъ, имьютъ свойство, по которому подверженным дъйствію свыта отбрасывають лучь онаго безь чувствительнаго измьненія. Кы сему роду таль должно отпести полированную спаль, зеркальное стекло, и другія. Явленіс представляемое свытомъ когда оный отражается отъ поверхности піаковыхъ таль, или отбрасывается сими талами, на вывается отраженіель, а отбрасываемый свыть принимаєть названіе отраженнаго союта. Тыла описаннаго рода извленны подъ названіемъ зеркаль или отражающихъ таль.

Тъла трешьяго рода, какъ вода и стекло, имъютъ свойство, по котторому лучъ свъта падал на ихъ поверхность преломляется, процикал во внушренность опыхъ. Существующее при семъ явленіе свына называется прелолеленіслів, а дучи онаго принимають названіе преломменных в лучей. Тъла имьющія свойство производить таковое явленіе называются програгными.

Паъ сего видно, что три явленій свъща, при освъщеніи тваль, смотря по тому, когда сін тьла: непрозратныя, отражающія, и прозратныя, будуть между собою разиствовать, и называются: разстваннісле, отраженісле и прелоделенісле. Первое изъ сихъ явленій, то есть разстваніе, доставляєть способность усматривать тьла.

- 82) Мы сказали что называется лучемъ паденія, плоскоспію опіраженія, угломъ отраженія (2 и 5); теперь упомянемъ, что лучемъ преломленія, или лучемъ преломлениваму, называется прямая, по которой свѣть, при прикосновеніи къ прозрачному тълу, проникаеть въ опос; углому преломленія пазывается уголь составленный пормальною къ поверхности въ точкъ паденія съ лучемъ преломленнымъ. Пормальная въ точкъ паденія, надаюцій лучь и преломленный лучь находянся въ той же плоскости, называемой плоскостію преломленія. Мы сказали, что уголь паденія равень углу отраженія; но замътимъ, отпоснисльно къ измъненію отраженнаго луча, что сіс измѣненіє тѣмъ менѣе, чъмъ глаже отражающее тѣло.
- 83) Изъ сего свойства отраженнаго луча произходитъ большое сходство между двумя явленілми свъща: отраженіемъ и разсъваніемъ.

Всв шкла ученьшающей въ объемъ при умецьшейи ихъ шемперашуры. Сіе показываецть, что составный ихъ частицы не лежащъ въ соприкосновеній одна къ другой, и слъдовательно что существуєть болье или менье пустоть между сими частицами. Таковое свойство тъль называется скоажностію, и, дознано опышами, что скважины находящей въ великомъ числь, и что самыл частицы шьль чрезвычайно мелки; а по сему поверхность всякаго тъла должно принимань за покрышую перовностями, представляющими различныя грани, которыя имьють и различныя наклоненія.

Свъплираяся жидкость чрезмърно тонка; по сему каждый свъплийся лучь, имъющій чувствишельную полицину, раздъляется на безконечное множество нитей весьма отдъльныхъ одна отсь другой, отражающихся по различнымъ направленіямъ, но мъръ наклоненія граней, на которыя оный па. даетъ; и сіе то дъйствіе есть разсъваніе.

По предположеніи, что имъемъ тьло чрезвычайной твердости, выполированное совершению, усмотримъ, что опое не будеть уже представлять безчисленного множества составныхъ граней, но представнить рядъ площадей весь-

ма малыхъ, направленныхъ полировкою по касащельнымъ плоскосиямъ Помянуныя площади будунть, по сему, отражань весь свъпъ, на оныя падающій, подъ одинаковымъ угломъ и въ той же плоскости отраженія, то сеть по направленію того же луча. Сіє подтверждается спепенью совершенства зержаль, которая тъмъ увеличивается, чъмъ пицательные полировка стекла.

Нэъ сего заключаемъ, что разсъваніе уменьшается, а отраженіе увеличивается въ тоже время съ возрастаціємъ спіспени совершенства полировки пъдъно какъ бы ни была велика твердость полируемаго пітла, какъ бы порошокъ
для сего употребляемый ин былъ мілокъ, взанчное разділеніе частицъ выглаженнаго твердаго тітла ни когда не можешъ быть уничножено: порошокъ
всегда производинть полосы, такъ, что совершенно гладкаго тітла существовать не можетъ, а по тому съ отраженіемъ всегда сопряжено разсъваніе.

Разевваніе существуєть и при преломленіи, а сіє последнее явленіе не можеть имьть мьста безь отраженія. И такъ лучь, достигнувь прозрачнаго тьла отчасти разсъвается, частію отражается, а изъ сего заключимь, что свыть преломленнаго луча бываеть всегда слабье свыта, производимаго лучемь падающимь.

84) Мы видьли, что между падающимъ лучемъ и лучемъ отраженнымъ существуетъ сопражене, по которому, когда дано направленіе перваго, можно опредълнию направленіе послѣдняго. Тоже самое можно сказать о лучамъ: падающемъ и преломленномъ, то есть, что по данному падающему лучу можно всегда опредълнию лучь преломленный, когда даны по крайней мъръ двъ среды. Между лучемъ падающимъ и лучемъ преломленнымъ существуетъ сопраженіе, по которому синуст угла паденія и синуст угла преломленія находяться съ тольт же отношеніи. Сіс отношеніе нэмьняется съ свойствомъ двумъ срединь. Естьли двъ среды будуть воздухъ и вода, отношеніе сіе равиястея 1,336; для воздуха и свинцоваго стекла (verre de plomb) опое отношеніе будентъ равно 1,987. Законъ нэмъненія сего отношенія для различныхъ срединъ не извъстень; но прелочменіе возрастаєть, чъмъ болье послъдняя среда представляеть плотности и горючести, въ сравненія съ первою.

При переходь свыта изъ самой ръдкой среды въ самую плотпую, сниусъ угла паденія всегда болье сниуса угла преломленія, или, что всё тоже, при переходь въ среду большей плотиности паправленіе свыта приближается къ нормальной.

Па противъ пюто, когда свътъ переходитъ изъ среды большей плотности, то оный, входя во вторую среду, удаляется отъ положенія вормальной. Отпошеніе синусовъ угловъ: паденія и преломленія содълывается обращнымъ Тогда относительно къ воздуху и къ водъ существующее отношеніе 1,536 перемъняется въ 7,536, или въ 0,748.

Изъ сего заключаемъ, когда лучъ по извъешному направленію проходить сквозь одно или многія прозрачныя тела, что оный будень сльдовать по тому же направленію и въ томъ случать, когда изходящій лучъ, называемый лучели возрожденнымь, содълается лучемъ падающимъ, то есть когда свътъ примешъ движеніе по направленію, пронивоположному относинельно къ первоначальному онаго направленію.

85) Такъ какъ дъйствіл производимых на освіщенных пітла номинутыми нами явленіми свіша весьма замішны, що Геометръ, составляющій рисунки, необходимо должень имъть познаніе о пітхъ изміненіяхь, которыя претерпъваеть світь опіт сихъ явленій. Во первыхь займемся разсіваніемъ світа.

Положимъ, что разематриваемъ дереванное ядро, освъщенное свътященося точкою. Каждый лучъ свъта, падающій на ядро, будемъ разельаться по всъчь направленіямь; но на поверхности сего ядра существують основныя грани, направленныя по касательнымъ плоскостямъ въ тючкахъ паденія, и идущія по состдинмъ онымъ направленіямъ, и представляють большую для дъйствія свъта поверхность, почему разеванныя нити свъта соотвътельнующія симъ гранямъ будуть сближены болье къ тому направленію лучей, въ которыхъ свъть опражался бы въ томъ случав, когда ядро было бы выполировано, а по тому и будуть плотите другихъ нитей свъта. И такъ самая свътлая точка ядра, при предположенія, что поверхность опаго, по свойству полировки, имьеть способность зеркала, будеть тою точкою, которая отбрасываеть въ глазъ эрителя принимаемый оною падающій лучь.

Точка опражающей поверхности, отбрасывающая лучь свыта въ глазъ эрителя, называется блестящею точкою. Есшьли разематриваемое ядро, вмысто свыпящейся точки, подвергнуть дыствио какого ни есшь свыплицагося тыва, тогда опо будены имынь многія сопряженныя блеснинція точки, которыя и составлить изображеніе, называемое блестящими изображеніемь.

Сущесивующь шъла, кошорыя предсидвляющь, на ихъ поверхносии, многія блесияція шочки, или многія блесияція изображенія. 86) Свътъ сихъ блестящихъ изображеній будетъ слабътъ тъмъ болте, чъмъ поверхности птълъ, которымъ оныя принадлежатъ, будутъ тусклъе; и на противъ того, по мъръ лучшей полировки тъла, блескъ сихъ изображеній будетъ увеличиваться яркостію. На билліардномъ шаръ сей блескъ весьма ярокъ; а на хорото полированномъ часовомъ колпакъ степень сей яркости такъ велика, что глазъ безъ болъзненнаго ощущенія не можетъ перенести онаго. Въ семъ послъднемъ случав поверхность предмета дъйствуетъ какъ зеркало, и кажется, что блескъ не изходитъ отъ сообщающихъ оный точскъ, но отъ свътящагося тъла, находящагося позади часоваго колпака.

Плоскій и кривый зеркальный сшекла, такъ какъ подировка ихъ превосходинть подировку часоваго колпака, сіс явленіе представляющь столь разительнымь образомъ, что позади мізета, занимаемаго блестящимь изображеніемъ, выказывается повторенный образь світищагося тівла. Зеркала отбрасывають світь почти съ того же степенню яркости, съ которою оный принимають, и разсіваемый світь отражается почти также, какъ прямодійствующій; по чему усматривается въ оныхъ не токмо повторенный видъ світищагося тівла, но и виды всіхь другихь тівль.

Въ томъ случав, когда отражающая поверхность будеть плоскость, пронаведенное отраженісмъ изображеніе подобно самому предмету, и принимаєть названіе повтореннаго изображенія. Естьли отражающая поверхность будеть кривою поверхностію, пютда изображеніе различно от предмета, и называєть ся отраженными изображеніеми.

87) Операженіе имъсінъ также способность перемѣнять направленіе лучей, изходящихъ опіь свѣтящагося цівла, и, соединивъ сін лучи на навѣстномъ пространенівъ, заставляєть ихъ выказывашься въ весьма живомъ блескъ, изображающемъ подобія, которыя можно назвать свътлицилися призракалис. Естьян подвергнущь вертикально, ел впадиною, серебряную ложку дъйствію свѣтліцейся точки, какъ напримъръ засженной свѣчи, що оная отразить одинъ изъ сихъ призраковъ на тівла, ниже и въ извѣстномъ разстояціи находящілся.

Преломленіе производить дъйствіе, подобное описанному дъйствію отраженія. Солнечные лучи, проходя сквозь каплю воды, находящуюся на вътви дерева, на весьма близкія тъла проэктируеть блестящія изображенія, которыя, какъ и первыя, можно причислить къ свытящимся призракамъ. Чтобъ отличить производимые призраки преломленіемъ отъ производимыхъ отраженіемъ, назовемъ оные преломленными призраками.

88) Кромъ сихъ приэраковъ существують въ природъ собственно такъ называемыл прелолименных изображенія, котпорыя, сквозь прозрачныя тьла, показывають предметы ложно. Такъ наклоненная къ поверхности воды линейка, и погруженная частію въ опую, отбрасываеть оть погруженной части лучи, которые преломілются при выходь изъ жидкости, и достигають до глаза въ направленіяхъ, различныхъ съ шъми, которымъ оти слъдовали бы, естьли бы жидкости не существовало. По сему оные достигають до эрителя какъ бы изходящими не отъ линейки, но отъ пнаго тъла; и липейка будеть казаться переломленною въ точкъ ся пресъченія съ новерхностію воды. Такимъ образомъ чувство объ ся существованіи съ низу сей точки будетъ намъ сообщено обманчивымъ изображеніемъ.

Другой примъръ обманчиваго изображенія представиленть монета, погруженная въ стаканъ съ водою. Положимъ, что въ стаканъ, налипый до половицы водою, погружена монеша, конюрой достоинению равно двуши. Смотря вив выпуклой поверхносии спискла, на достапючной высопив, усматривающь два монешы. Одно подобіе буденть имать видь монешы, конюрой достопнешво равилется плиш, другое подобіє представнить монету, которой достонненню будень равивныем единици. Первое усманриваещем сквозь выпуклую поверхность воды: лучи изходище ошь погруженной монешы преломящей на сей поверхности и доспиниущъ эрачка въ большемъ сближении сравнительно съ шемъ, въ кошоромъ находились изходя оть монешы, по шому будущъ казашься возходящими ошъ большей монеты, нежели та, которой достоинство равиления доргив, и произведушь ощущение о существовании монеты, равилющейся пяти. Опиосишельно къ другому подобно, преломление, имьющее мьсто на верхней плоской поверхности воды, уменшинь весьма нечувеннышельно сближение возходявцикъ лучей ошъ монешы, равцяющейся дауми, и мы получимъ ощущение о существовании монении, которой достонению равияетсп единициь.

89) Описанное нами свойство зеркаль и прозрачныхъ шъль, по которому оные представляють обманчиво предметы, измъняя ихъ болье или менье, въ зависимости отъ вида отражающихъ и прозрачныхъ поверхностей, подало мысль о составлени искуственныхъ изображений, называемыхъ аналюрфозали, или превративлии изображениялии. Анаморфозами называются изображения, которыя, усматривалсь посредствомъ отражения или преломления, персмънлютея въ изображения, совершенно опличныя отъ тъхъ, которыя мы полагаемъ видъть

90) Всв описанные нами изображенія можно назвать общимь именемь оптических изображеній, ибо шеорія оныхь излагаещся въ наукт, имьющей предмешомъ свътъ и разпространіе онаго въ различныхъ средахъ, и которая называется Оптикою.

Показавъ, что существуютъ, кромь блестящихъ точекъ въ геометрическихъ возвышеніяхъ, и другія явленія, производимыя на птълахъ свѣтомъ, займемся поясненіемъ изложенной нами теоріи блестящихъ точекъ, и повъркою строеній, употребленныхъ для разрѣшеція разлячныхъ предложенныхъ въ оной вопросовъ.

# III. О блестящихъ тогкахъ на линіяхъ и поверхностяхъ, въ геометрическихъ возвышеніяхъ.

- 91) Принимал линін за предвлы поверхностий, въ Геометріи раземанривающь оныл умозрительно, но, въ самой пракникъ, предмены природы или искуства вубето линій представляюнь поверхности весьма малаго проилженія, примъромъ чему могуть служить наши, веревки, ребра составныхь частей деревнинаго сооруженія, швы сводовь, и проч.; а по шому линін, составлял въ практикъ физическіе предмены, пользующей свойствомъ поверхностей, и имьють блестищія тючки, произходящія отть отраженія свына въ глазь эрипеля. Мы показали, какъ строить блестищую точку на примой линіц въ геометрическихъ возвышеніяхь (49, 62) въ случалуъ освыщенія опой свытищеюся точкою, а шеперь предложимъ способь построенія блестищей точки на какой ни сеть кривой, при освъщенія опой или солнечнымъ свыцомь, или свътищеюся точкою.
- 92) Положимъ, что предложена какал ин есть кривал линіл, конюрал можеть бышь или плоскав, или дволкой кривизны, и что требусиел постронить блеспьлицую точку на опой, при освыщеній свыплицеюся точкою, или солнечнымъ свытомъ, въ геометрическомъ возвышеніи.

Для разрышенія сего вопроса замышимь, сообразно сь свойсивомъ поверхпостей касательныхъ между собою въ блесплящей шочкь на одной изъ нихъ, о которомъ мы сказали въ § 45, что и кривыя ливіи, касашельныя между собою въ блестящей точкъ на одной изъ нихъ, всь будуть имыпь сію щочку блестящею точкою, ибо, по свойству ихъ касація, опыя имыопь вь сей

18 Comments

точкъ общую касательную, а по тому и общую нормальную; надающій лучь будеть также общимь, а по сему будеть существовань тоть же уголь наденія для всьхъ кривыхь, изъ чего и следуеть, чно отраженный лучь будень общимь лучемь для всьхъ сихъ кривыхъ, въ разематриваемой точкъ касанія, а по тому естьли для одной изъ нихъ опый будеть перисидикулярень къ вертикальной плоскости проэкцій, то сохранять сіе положеніе и для всьхъ кривыхъ, то есть сія точка будеть блестящею и на всьхъ сихъ кривыхъ.

Принимая въ разсуждение касашельную прямую усмотримъ по сему, что блестящая точка на касашельной будеть блестящею точкою и на кривой, къ которой сіл прямая въ оной точкъ касается. Тоже должио разумьть и о нормальной въ сей точкъ къ кривой линіп. По мы видъли предъ симъ (46), что прямая освъщенияя солисчиных свътомъ не имъсть блестящей точки, по чему изложенное нами свойство можетъ послужить къ опредъленію блестящей точки на кривой линіп токмо погда, когда опая освъщена свътящеюся точкою.

Построеніе блестлицей токки на данной кривой двоякой кривизны, при освъщенін оной свътлицеюся токкою, въ геометрическомь возвышенін.

Рюшеніе 1. Посредствомъ касательныхъ.

Принимають въ разсуждение какую ин сель точку на предложенной кривой. Въ сей точкъ сигролтъ касашельную. На сей касашельной спіролить блеспілцую точку (49, 62).

Сія шочка буденть принадлежать веномогательной кривой, составленной блесилицими точками на встут касапісльныхть къ данной кривой линіи. Повторлюнть изложенное строеніе достаточное число разъ, и очертываюнть сію вспомогательную вривую (\*).

Опредъллють іпочку касанія, сей вспомогательной кривой, къ данной кривой, которал и буденть искомою блестищею точкою на предложенной кривой.

Ришеніе 2. Посреденьюмь прямыхъ касательныхъ, и пормальныхъ плоскоспіей.

Чрезь шочку произвольно взиную на данной кривой, проводящь къ оной прямую касащельную, и нормальную плоскость.

<sup>(\*)</sup> Сіл вепомогацісльная кривал моженть бынь шакже насшонь и векх блеенящихь шочека на пормальныкь ка предложенной кривой.

Сигролить 1) блесилщую шочку на сей касашельной; 2) точку пресъченія, съ нормальною плоскостію, падающаго луча сей блесилщей шочки; 3) точку пресъченія, съ оною плоскостію, отраженнаго луча той же блестящей точки.

Повіпоряющь сіє строєніє столько разь, сколько нужно, для върнаго начершанія кривыхь: 1) кривой составленной блестящими точками на касательныхь; 2) кривой составленной точками пресъченія падающихь лучей сь нормальными плоскостями; 3) кривой составленной точками пресъченія отраженныхь лучей съ нормальными плоскостями.

Опредъляють общую точку симь тремь вспомогательнымь кривымь, которал должна находиться на даштой кривой, и будеть блестящею точкою сей предложенной кривой (\*).

93) Раземошримъ случай, въ кошоромъ кривая, предложенная для построснія на оной блестящей точки, освіщена солнечнымъ світомъ. Вопросъ приводится къ тому, чтобъ построить на сей кривой пючку, въ кошорой вормальная была бы параллельна прямой, раздылющей по поламъ уголъ, составленный падающимъ лучемъ и перпендикуляромъ къ плоскости вертикальной проэкцій (44). Сію прямую можно назвать направленіемъ нормальныхъ.

По сему должно опредълнив пючки кривой, соотвытствующіл касательнымъ, которыл перпендикулярны къ направленію пормальныхъ. Для сего чрезъ направленіе пормальныхъ проводящъ какъ ни есть плоскость. Строянть на сей плоскости проэкцію предложенной кривой.

Къ сей проэкціи проводлить всевозможных касашельных, перпендикулярныя къ направленію пормальныхъ. Замьчаюшь шочки касанія.

Точки предложенной кривой, соонивитетвующих симь точкамы касаніл, какъ проэкцілмь опыхъ, будуть искомыми блестлицими точками.

94) Построеніе блеспіліцихъ точекъ на поверхностілхъ можеть быть произведено посредствомъ опредълснія блестіліцихъ точекъ на кривыхъ, начерченныхъ на сихъ поверхностілхъ.

Можно предешавищь поверхность образуемою рядомъ плоскихъ кривыхъ, одна къ другой придежащихъ; тюгда каждая изъ сихъ кривыхъ, приняшая за

<sup>(\*)</sup> Когда предложенная кривая будень плоскости геометрического почка съ опою будень находинься въ плоскости перисидикулярной къ плоскости геометрического возвышенія, тогда постросніе блестящей точки песьма сократитея. Дав вспомогательных кривыя впюраго рашенія, имьющія по изложенному точки на пормальных в плоскостяхь, будуть имьть пючки на прямыхь, пормальныхь къ сей кривой.

безконечно тонкую пить, будеть вметь блестищую точку. Геометрическое место сихь блестищих точкь будеть заключать блестищіл точки самой поверхности; пбо, обратно, предположивь существованіс блестищей точки на поверхности, усмотримь, что оная будеть блестищею точкою на одной изь основныхъ кривыхъ поверхности, ибо пормальная къ поверхности будеть пормальная и къ сей кривой; взаимное равенство угловь паденія и отраженія, существующее для поверхности, будеть существовать и для сей кривой; а по тому разематриваемая шочка на поверхности будеть блестищею точкою и кривой.

И такъ, для опредъленія блестищей точки на поверхности, пресъкають онуто одною системою вспомогательныхъ плоскостей; стролить на кривыхъ пресъченія, съ поверхностію, сей спетемы блестищія точки. Чрезъ сін точки проводлить вспомогательную кривую.

Пресъкають предложенную поверхность другою системою вспомогательныхъ плоскостей. Стролть блестлийн пючки на кривыхъ пресъчения. Чрезъ сіп точки проводять другую вспомогательную кривую.

Пекомая блеешищая точка будешь пючкого вещрычи сихы постросиныхы блеешицихы кривыхы, принадлежащихы двумы спешемамы веномогашельныхы съченій.

Сіе рыненіе, оппослитесся вообще ко везмы поверхностямь, можеть быть замынено частными, иногда болье выгодными рыненіями, и которыя должны быть выводимы изъ частныхъ свойствы принадлежащихъ въ особенности предложеннымъ поверхностямъ.

95) Въ шеорін блесшлщих в точекъ, въ геометрическихъ возвышеніяхъ, мы изложили ръшенія вопросовъ, касашельно построенія свъплыхъ ребръ на цилиндрв и на конусъ; займемея теперь обълененіемъ оныхъ.

Представимъ себь существование линіи направленія (95) и какой ни есть разверзающейся поверхносини. Замъщимъ, что проведеніе пормальной, парад-лельно линіи паправленія, тогда токмо возможно, когда поверхность имъстъ граньки, перпединкулярныя къ сей прямой. И шакъ естьли поверхность имъстъ свойство, по которому чрезъ какую пи есть взятную на оной точку можно провести линію, точкамъ которой всъ соотвътствующія граньки находяться въ той же плоскости, то оная поверхность не можетъ имъть блестящей точки, или, что оная будетъ имъть елементы блестящіе по всему ихъ протаженію. По поверхности, пользующіяся помянутымъ свойствомъ, то есть,

для копторыхъ двъ прилежащія линіи, принадлежащія симъ гранькамъ, находящея въ двухъ прилежащихъ плоскостияхъ, между кончи разность безконечно мала, суть поверхности разверзающёяся, изъ чего и слъдуетъ, что разверзающіяся поверхности не имътоть блестищихъ точекъ. Къ роду сихъ поверхностей принадлежатъ цилиндрическія и коническія поверхности, о свойствахъ которыхъ, при освъщеніи солнечнымъ свътомъ, было разсуждаемо въ \$\$ 51, 52, 53, 55 и 56.

Но разверзающілся поверхносни, не имъл блестлицихъ точекъ, а но тому и блестілицихъ ребръ, имъютъ елементы, кажущісся свътлье прочихъ. Сін слементы называющея свътльюли, и имъютъ свойсніво, по которому соотвътствијующая онымъ пормальная, составляенть съ нормальною паралельною лишін направленія, (буде сія послъдняя пормальная могла бы имъщь для поверхности мѣстю), наименьній уголь сравнительно съ углами, составляемыми, съ линісю направленія, пормальными соотвътствующими всьмъ елементамъ поверхности. По принявъ въ разсужденіе въ пространствъ точку, и вообразивъ, что изь оной опущены перпендикуляры на всъ положенія плоскости, въ сл движенія оберпывающей поверхность, легко усмощримъ, что спетема сихъ перпендикуляровъ покажетъ направленіе всевозможныхъ пормальныхъ къ разсматриваемой поверхности. И такъ сстьли линія направленія совмъстиніся съ однимь изъ сихъ перпендикуляровъ, птогда предложеньтя поверхность будетъ мътнь блестілиция шочки; въ противномъ случав оная будетъ токмо имъть точки свътльня.

Описаниля нами система перпендикуляровъ составнить коническую поверхность, которой вершина будеть находиться въ пючкъ, изъ коей были опускасчы перпендикуляры. Есшьли вообразичь, чио чрезь сію вершину проведена прямая, нараллельно линіи направленія, що оная составнить различные углы съ производящими сей вспомогащельной конической поверхности. Та изъ сихъ производящихъ, которая съ сею прямою направленія составнить наименьшій уголь, будеть показывань направленіе пормальной, соотвѣтиствующей свытлому слементу; а по шому свѣтлый елементь пройдеть чрезь пючку пресьченія нормальной, параллельной сей частной конической производящей, съ предложенною поверхностію. Свѣтлый елементъ обратится въ блестящій елементь въ томъ случать, когда уголь, составленный соотвѣтиствующею оному производящею вепомогательнаго конуса съ линіею направленія, будеть равняться нулю.

96) Положимъ что предложенъ цилиндръ, освъщенный солпечнымъ свътомъ.

Вспомогащельная коническая поверхность, составленная перпендикулярами къ оберпъвающимъ влоскостимъ оный, замѣнится въ семъ случаѣ плоскостию, проведенного перпендикулярно къ производящимъ чрсъъ произвольно взятую точку въ пространствъ.

Легко уемотръпъ, что изъ всъхъ линій, въ сей плоскости проведенныхъ, та прямая будетъ составлять наименьній уголъ съ линісю направленія, въ которой сія линія паправленія будетъ проэктированься на сію плоскость. И такъ, для построснія соътлаго ребра на цилиндръ, должно проэктированъ линію направленія на плоскость перпсидикулярную къ производящимъ цилиндръ, и, параллельно сей проэкцін, строить нормальную къ цилиндру. Производящая, протинутая чрезь конець сей нормальной, будеть искомычь свыплымъ ребромъ. Сіс рыненіс различествуєть, при постросній чершежа, съ изложеннымъ нами въ § 54, и предложено для объясненія онаго. Песходенню въ опредъленія паправленія нормальныхъ некочаго свыплаго ребра совершенно устранится принятіємъ въ разсужденіс, чтю, въ проэкціярующей плоскосція, линія направленія моженть имыть различныя положенія, и, не смощря на сіс, проэкція оной оставется тюю же, то сеть, что производящая цилиндра, составляющая свътлое ребро, не перемъннть своего положенія.

97) Перейдемъ къ конусу. Для построенія свътлаго ребра на конусъ строять ту производящую онаго, которая соотвътнетвуєть производящей вспомогательнаго конуса, составленнаго изъ перпендикуляровъ чрезъ ту же тючку въ пространешвъ къ плоскостямъ обершывающимъ предложенный конусъ проведенныхъ, которая составляеть съ линіею направленія паименьшій уголь. Для построенія сей послъдней производящей строять основаніе вспомогательнаго конуса, и точку пресъченія линіи направленія съ плоскостію сего основанія. Изъ сей тючки опускаюнть пормальную на кривую основанія конуса; конецъ сей нормальной соединяють съ вершиною. Соединяющая прямая будеть искомою производящею вспомогательнаго конуса.

Прямой конусь, въ кошоромъ всъ нормальныя составляють съ осью поть же уголь, будеть имъть тогда токмо блестящую точку, а по тому и блестящее ребро, когда линія направленія будеть составлять съ осью копуса уголь, разный разности между прямымъ угломъ и угломъ— производителемъ сего конуса.

#### KHHFA III.

## о линейной перспективъ.

# І. Опредъленія, общія понятія и основные вопросы.

98) Перспектива занимается изображенісмъ на данной поверхности предметовъ, которыхъ видъ и положеніе даны, и при томъ такъ, какъ опые представляются зрищелю, имѣющему также данное положеніе.

Вообразимъ, что сія данная поверхность будетъ прозрачное стекло, и что изъ всѣхъ точекъ предмета протиянуты въ глазъ зрителя линіи, которыя, проходя сквозь стекло, напечатльвають на ономъ различныя соотвѣтствующія имь точки предмета, съ тѣмъ отвненіемъ и цвѣтомъ, которые сіи послѣднія точки имѣютъ. Тогда на семъ стекль будетъ существовать изображеніе даннаго предмета, которое и составляеть искомую величныу вопросовъ, разрышеніемь которыхъ занимается искуство, называемое Перепективою. По для опредъленія таковаго изображенія должно: 1) опредълить съ точностію на данной поверхности положеніе каждой представляемой точки; 2) изыскать плотность тѣни и свѣта, равно какъ и измѣненіе въ цвѣтѣ, которыя должна сохранять каждая часть изображенія. Основывалсь на семъ и перепектива раздъляется на двѣ отрасли, на Липейную Перепективу и на Перепективу Воздушную.

Аннейнал Перепектива занимается точнымъ опредъленіемъ очертація предменіа на данной поверхности, какъ оный представляєтся зришелю, имѣющему данное положеніе. Начершательная Геометрія представляєть способы разрышань вопросы перспективы въ нанбольшей всеобщности.

Пачеринны на данной поверхности сисиему линій, которая, будучи видима изъ данной точки, представляеть данных линію или поверхность, значить поставить сію линію, или поверхность, въ перспективу. Самая система линій будеть называться перспективою, и должна на эрителя производить то же впечатленіс, какъ и данный предметь, къ которому опая относится.

99) Поверхность, на которой начернывается перспектива, называется картинного поверхностію. Сія поверхность можеть быть плоскою, цилиндрическою, коническою, и проч. Перспектива можеть быть подраздывна на перспективу естественную или обыкновенную, и на перспективу искуственную.

При начершаніи сешесіввенной перспективы картинная поверхность будеть вершикальною илоскостію; въ некуственной же перспективъ сіл поверхность принимается вдавшеюся или выпуклою, или наклопною, по произволенію. Перспективою сольною или соенною называются изображенія фортивикаціонных рабонть. Сіл перспектива можетъ быть скорье описсена къ геометрическимъ возвышеніямъ, ибо показываеть предметы въ настоящихъ измърсніяхъ, а не въ пюмъ еспісетвенномъ видь, который составляєть собственно цель перспективы.

100) Неподвижную точку, изъ которой перспекцива обозръваещел, пазывають точкого эргийл. Способность эрьнів сообщается глазу, котораго мьстю запимаєть точка эрьнія, посредствомь лучей проведствує вь опый, или въ сію точку, изъ различных точки предмета; каждал изъ сихъ линій, соедиилющихь различных точки даннаго предмета сь точкого эрьнія, называется лучелю эргийл (\*).

При обоэрьваніи какого ин сешь предменіа, опіносинісльно къ конторому точка эрьніл имвенів изввенное положеніе, усматривающел не вев онаго части, а по шому сей предмень можеть бынь разсматриваемъ имвющить на его поверхности систему линій, опідвляющихъ видимую онаго часть отть певидимой, опіносинсльно къ извъешному положенію шочки эрьніл; и сіл тю система линій называется видилизать облигоролив, а название нагальнаго предспета придается линін, поверхности, или тьлу, котторыя должно поставнить въ перспективу.

тот) Та линейная перецекцива, которая составляеть перспекциву ссщественную, вообще употребниельные некуственной перецекцивы; ибо первая входить во всв рабоны, которыя имьють предметомь подражаніе природь, а по тому употребляется вообще въ живописи; а вторая можеть быть частво приложена къ сводамь, къ плафонамъ, равно какъ и къ построенію опшическихъ изображеній. По сему мы займемен во первыхъ, и съ большею подробностію, естественною линейною перспективою, то ссть будемь предпологать, что картинная поверхность есть вершикальная плоскость.

<sup>\*)</sup> Лучь эрвиіл, направленный изь какой на есшь тючки и лучь свыпа, сообщасный сею тючкою, совпадають вы топ же прямой; разносны состоить токмо вы томы, что лучь эрвніх предпологается походящимь изь глаза, а лучь свыпа изходящимь изь точки, которая дыйствительно опый сообщасть. Лучь свыта существующимь.

- 102) Предлетного плоскостію называется плоскость, на которую предпологають наложеннымь начальный предметь. За предметную плоскость мы будемь принимать, но большей части, горизонтальную плоскость проэкцій. Основаніємь картины называется минія пресьченія картиной поверхности съ предметною илоскостію. Главного тогкого или центромь картины называется проэкція точки эрынія на картинаюй плоскости; а длина сей проэкціпрующей миніи точку эрынія принимаеть названіе главнаго пертеприкумуляра или оппистеской оси. Линія пресьченія съ картинивою плоскостию, чрезь точку эрынія проведенной плоскости, параллельно предметной плоскости, называется уклоняющегося линіи называють длину перпендикуляра опущеннаго на опую изь точки эрынія. Точка пресьченія сего пернендикуляра сь уклоняющегося линіею принимаеть названіе истера уклоненія; а точкого уклоненія начальной линіи плазывають тючку пресьченія, сь картинивою плоскостію, линіи проведенной паь нючки эрынія нараллельно сей начальной линіи.
- вопроса состоять въ семъ предмешь, въ поверхносии карпиниой и въ точкь арбий. Положение пючки арбий отпесительно къ карининой поверхносии, равно какъ взаимное положение пачальнаго предмеща и карининой поверхносии, и видь сей послъдией, должны подлежань, въ сещесивенной перенскинвъ, извъсшнымъ условимъ, завислидимъ отпъ устросий органа арбий и отпъ среды, котторую должны проходинь лучи арбий. Сін условія булунъ изложены нами въ носльденвій; первопачально же мы будемъ предпологань, чио взаимное положеніе пірехъ данныхъ геометрическихъ величинь, въ вопросахъ перепекцивы, произвольно.

И шакъ положимъ, чио предложенъ какой ни сешь изчальный предменть, и требуется постронить перспективу онаго на данной каривиной поверхносии, при данной шочкъ эръція. Замынимъ, чио, для вельаго положенія шочки эрьція, видимыя часни на пачальномъ предменть будунть измынинься, и шакъ предложимъ во первыхъ разръщинь вопросъ объ опредъленіи видимой часни предмента изъ данной шочки эрьція, чио приводишел къ построснію на пачальномъ предменть лиціи, отдылющей видимую часнь онаго отть невидимой, що есть къ построснію видимаго обливра.

Пусть въ точку эрьніл проведены будуть на различных в шочекъ предмета лучи эрьпіл, то есть прячыл лиців. Сін прячыл, относительно къ начальному предмету, будуть имыть два различный положенія: или пресыкать оный, или къ оному касаться. Разсматривая точки пресыченія лучей эрынія съ предметомь различаєчь изь нихь тів, которыя, находясь на шомь же лучів, лежать ближе къ точків эрынія; до сихь точекь лучи эрынія достигать могуть безпрепятственно, а до прочихь точекь оные достигали бы, сстьли бы не препятствовали сему дійствію упомянутыя ближайтія точки къ точкі эрынія. От сихь точекь мы переходимь къ точкамь касанія, которыя будуть также видимы, ибо на что не препятствуєть дучамь эрынія достигать до оныхь.

Бликайшія точки къ точкъ эрьпія, изъ точкъ пресьченія съ начальнымъ предменюмъ лучей эрьпія, будуть принадлежать видимой части начальнаго предмета; а точки касанія—снетемъ линій, отдъляющихъ сію видимую часть оть невидимой, що есть видимому обмъру; и такъ видимый обмъръ будеть линісто опредъленною сими точками касанія. Получи эрьпія, проходя чрезъ точку эрьпія и касаясь къ данному начальному предмету, будуть принадлежать пронаводліцимъ конуса обертывающаго данный начальный предметь изь точки эрьпія; а точки касанія, или система точкъ касанія, що есть видимый обмъръ, составять кривую касанія сего конуса къ данному начальному предмету. Изъ сего заключимъ, что видильній облитръ даннаго пагальнаго предмета есть кривая касанія конуса, обертывающаго опый изь точки эрьпія (\*). Видимая часть начальнаго предмета будеть находиться между сею кривою касанія и точкою эрьпія; а невидимая часть, относительно къ точкъ эрьпія, за сею кривою.

104) Естым предположимы, что чрезы вей точки видимаго обмира протяпуты будуть вы точку эрипія прямыя; що оныя будуть лучами эрипія, посредствомы которыхы будеть обозраванные данный начальный предметь. Изысего сладуеть, что вей таковые лучи, проходя чрезы точку эрипія и чрезы пючки видимаго обмира, составлить конусы, котораго вершина будеть находиться вы точки эрипія и коего направляющая будеть видимымы обмиромы. Каждая изы производящихы сего конусы пресичеть картинную поверхность вы точки, которая будеть находиться на извистной кривой пресиченія сего ко-

<sup>(\*)</sup> Свода сіс опредвление видилиско обливра съ опредвленісмъ привой отдолю свюто отк типи усмапериваемъ, что для опредвленія видинаго обмъра должно построить на данномъ начальномъ преднешь привую отдела свяща от тени, при предположенія шочки арвнія святлицеюся точкою.

нуса съ картинною поверхностію. Сія кривая пресвченія можеть быть принята за направляющую конуса точно такъ же, какъ и видичый обмъръ, а по тому сообщить точкв эрьнія тоть же конусь дучей эрьнія, по чечу на эрнтеля, находящагося вь точкв эрьнія, произведенть то же впечатльніе, какъ и видичый обмъръ даннаго начальнаго предмета. Изъ сего видно, что перспектива даннаго начальнаго предмета будеть кривою пресытенія, съ картинною поверхностію, конуса, которому служить: вершиною — точка эртнія, а направляющею — видимый обмъръ даннаго начальнаго предмета.

105) Когда вивсто начальнаго предмета представимъ себв кривую, то оная будетъ направляющею, а точка эрвий вершиною конуса, опредъляющаго, сто пресъченісмъ съ картинною поверхностію, перспективу сей кривой.

Въ случав прямой линіи, всъ лучи эрвніл, прошлнушыя изъ шочекъ опой въ шочку эрвніл, составнить плоскость, проходящую чрезъ шочку эрвніл и сію начальную прямую, а по сему вспомогательный конусъ перемінится въ семъ случав въ означенную плоскость, которая пресвиснісмъ ся съ каршинною поверхностію и опредблить перепектяву данной пачальной прямой.

Когда дана шочка, шогда упомянущая нами, въ случав прямой, плоскосщь, замънишел лучемъ эрвийя, прошлнущымъ изъ сей шочки, що сешь прямою личиею, кошорая пресъчениемъ ел съ каршинною поверхносийю опредълнить перченекшиму данной начальной шочки.

106) При составлении перепективныхъ рисунковъ обыкновенно предпологаенся, что карпиниал поверхность есть плоскость, которая должна имѣть, да бы перспектива была естественною, извъстное положеніе относинство къ точкъ эрьнія. О семъ положеніи, котораго опредъленіе почерпастся изъ наблюденія предметовъ, какъ оные кажутися намъ въ природь, мы будемъ говоринь въ послъдствіи.

Такъ какъ плоская поверхносить, при введеніи оной, какъ каршинной поверхносити, въ вопросъ о построеніи перспективы даннаго предменіа, содълываенть простіве рышеніе онаго, и позволяєть ясите судить объ измъреніяхъ предмета по перспективному изображенію онаго, а по сему и употребительные другихъ картинныхъ поверхностей, що мы и займемся дипейною перспективою на илоскихъ поверхностияхъ, предпологая, во первыхъ, какое на сеть положеніе точки эрынія относительно къ плоскости картинной.

## II. О линейной перспективы вообще на плоских в поверхностях г.

107 Мы сказали предъ симъ (105), что опредълсије перспективы прамой лиціи зависить от постросија лиціи пресъченія плоскости, содержащей опую и точку эрьнія, съ картивного поверхностію, по чему, естьли картинная поверхность будень плоская, по перспектиса прядной лиціи будеть престасність двужь плоскостей, а по тому прядного лиціего.

108) Предположивь сисшему начальныхъ прямыхъ парадлельныхъ между собою усмоиримъ, что опыл, опносищельно къ карининой плоскосии, могушъ имънъ два часинвыя положенія: 1) бынь непарадлельными опой; 2) бынь нарадлельными карининой плоскосии.

Когда начальныя, параллельныя между собою, прямыя, не параллельны каришиной длоскоени, иютда плоскоени, пресвисию ихъ съ каришиною илоекостію опредвляющія перспекцивы сихъ прямыхъ, должны пресвчься между собого въ прямой, парадлельной начальнымъ прямымъ. Сіл прямая пресьченія проблень презълночку эрьнія, нбо вев сін плоскосин содержанть сію послыдшою шочку; при томъ оная, будучи парадлезына начальнымъ прямымъ, кощорыл не нараллельны каришиной илоскоени, вещрынинь еію илоскоень. Раземощримъ сію точку встрычи, Точка встрычи принадзежинть вы тоже время: карининой плоскоении и вебув плоскоениямь, опредблиощимъ перепекцивы начальныхъ прямыхъ; а по щому будень принадлежани вевмь прямымъ пресыченія сихъ плоскосшей съ каршинною плоскосийю, що есшь всьмъ персискишвамъ данныхъ начальныхъ прямыхъ. И такъ: перепективы пряливать, параллельных в между собою, и непарамлельных в плоскости картинной, пройдуть грезь одну и туже тогку, которая по сему и называемся тогкою схода. Сія шочка ехода можешъ бышь построена, какъ мы видъли, пресъченіемъ съ каришиною плоскостию прямой, прошянущой чрезъ пючку эрвнія параллельно начальнымъ примымъ, или шочкою вешръчи двухъ перепекцивъ.

100) Изъ доказаннаго начи свойства (108) перспекцивъ, принадлежащихъ пачальнымъ примымъ параллельнымъ между собою и непараллельнымъ плоскосии карпиниой, выводишел, какъ частный случай, свойство перспективъ пъвъ примыхъ, которыя, будучи параллельны между собою, параллельны при томъ и плоскости каршиной. Прямая опредъляющая пресъчениемъ съ картиниою плоскостию точку схода въ первомъ случат будентъ, въ настоящемъ

случав, по параллелизму ея съ начальными прямыми, параллельна каршинной илоскости; а по сему точка ея пресъченія съ сею илоскостію, то есть точка ветрычи перепективь, будеть удалена на безконечное разетояніе, или не будеть существовань, что иначе выразитея такь: перепективы прялимию, параллельных плоскости картинной, будуть лижду собою параллельны.

ныхъ между собою, тюгда конусы обертывающе сін кривыя, то сеть, конуть опыл кривыя служать направляющими, а точка эрьнія вершиною, будунть имѣть общую касащельную плоскость. Сія плоскость опредълишея прямою, общею касащельною къ начальнымъ кривымъ въ точка ихъ касанія, и производящею сихъ конусовъ, прошянутою чрезъ сію точку, или лучемъ эрьнія сей точки касанія; а по тому разематриваемые конусы будунь между собою касательны во всѣхъ почкахъ сей производящей.

При пресъчения сихъ копусовь съ плоскостию карпининою предспавлика намъ кривыя пресъчения оныхъ съ сею плоскостию, и общая точка симъ кривычъ, которая, будучи общею точкою двухъ конусовъ и илоскости картиниой, должна бынь общею почкою дуча арънія, протвиутато чрезъ точку касанія начальныхъ кривыхъ, и плоскости карпинной; но сін кривыя пресъченія будутъ перспективы начальныхъ кривыхъ, а сія точка— перспектива ихъ точки касанія (105). Сін перспективы, какъ съченія влоскостію двухъ касанельныхъ между собою конусовъ, будуть касанельны, и именно въ шочкъ пресъченія производящей касанія сихъ конусовъ съ карпинною плоскостію, то сень въ перспективь точки касанія начальныхъ кривыхъ. Смыслъ сего свейства заключаєтся въ семъ краткомъ выраженіи: перспективы кривыхъ касанія.

Когда предположимъ, чио вмъсщо одной изъ пачальныхъ кривыхъ существуенъ прямая, то еснь когда одниъ изъ касанельныхъ конусовъ перемъизенся въ касанельную плоскоснь къ другому, опредължную данною касапельною прямою къ начальной кривой и пючкою эрънія, сіс свойство имъсть также мъсто, какъ частный случай изложеннаго нами, а по пюму заключимъ, что перепектива касательной будетъ касаться къ перепективъ са кривой, въ перспективъ начальной точки касавія.

111) Положивъ главивйшія свойства перспективь на плоскихъ поверхностяхъ, которыя содълывають простайшимъ построеніе перспективъ дапвыхъ линій, имъющихъ извъсшное частное взаимное положеніе, приступниъ къ сему самому построенію.

Приложение XVI. Дана точка, построить перспективу опой.

Для построенія перспективы данной точки соединяють оную съ точкою эрвнія. Строять точку пресвченія сего луча эрвнія съ картивною плоскостію, которая и будеть перспективою данной пючки (105).

112) Приложение XVII. Дана прямая, построшнь перспективу оной.

Для построенія перспективы данной прямой избирають на оной, произвольно, два точки. Строять перспективы сихь двухь точекь (111). Чрезь сін построенныя перспективы протягивають прямую, которая и будеть исколою перспективою данной начальной прямой; ибо сін пючки, находясь въ то же время на плоскости протянутой чрезь точку эрвнія и данную прямую, и на каршинной плоскости, будуть привадлежать прямой пресъченія сихь двухь плоскостей (105), и, при томь, перспектива прямой линіи, какъ линія прямая, совершенно опредълнися двумя точками (107).

Приливганіе. Существуєть частная точка данной прямой, которая служить пресъченіємь сей прямой съ каршинною плоскостію. Сія точка принадлежить и каршинной плоскости и начальной прямой, а по тому будеть сама своєю перспективою.

Естьли по предъламъ, опредъленнымъ для построснія чертсжа, сія точка можетъ быть постросна, то опая послужнить повъркою изложеннаго строспіл, ибо должна находишься на постросниой перепективъ данной пачальной прямой.

113) Приможение XVIII. Построинь перспекциву данной кривой.

Принимають данную начальную кривую за направляющую, а точку эрвпіл за вершнну конуса. Строять пресьченіе сего конуса, конторый буденть составлент навлучей эрвніл, протлиутых в нав вевх в точект данной кривой, съ картивною плоскостію.

Сія кривая пресвченія буденть перспективою данной кривой (105).

Прилипьтание. Когда начальная кривая будеть плоская, и будеть находинься въ плоскости, парадлельной картинной, тогда оная и ея перспектива составять съчения конуса нарадлельными между собою плоскоспими, а по тому и будуть кривыми подобными.

114) Приложение XIX. Постронть перспективу данной поверхности.

Изъ тпочки эръніл стролть конусь, обертывающій данную начальную поверхность, и замічають кривую касаніл сего конуса къ начальной поверхности. Сіл кравал будеть видимымь обмітромь данной начальной поверхности (103).

Строять кривую пресвиенія съ картинною плоскостію построєннаго обертывающаго конуса; сія кривая пресвиенія будеть яскомою перепективою давной начальной поверхности (104).

115) Когда даннал начальная поверхность буденть ограничена илоскостими, должно приняшь въ разсуждение ребра сей поверхности.

Чрезь каждое изъ сихъ ребръ и шочку эрвнія проводянть плоскосши, и строліть горизонтальные сліды сихъ плоскостей. Сін сліды могуть имьть различныя положенія отпосительно къ горизонтальным слідамъ граней данной начальной поверхности, принадлежащимъ шъмъ же ребрамъ. Вообще горизонтальный слідь таковой плоскости лучей эрвнія престчеть уголь составленный горизонтальными слідами граней, соотвітествующихъ сему углу; частьно, оный слідь упадеть вив сего угла. Замізчають сліды плоскостей лучей эрвнія, которыя упадуть вив угла составленнаго горизонтальными слідами граней, соотвітествующихъ ребру сего угла.

Изъ сихъ следовь избирающь крайніе следы, изъ кошорыхъ одинь будеть падать по одну, а другой по другую сторону данной начальной поверхности. Сін крайніе следы будуть соответствовать ребрамь данной начальной поверхности, составляющимь видимий облитрь оной.

Оберпывающій конуст изъ точки эрьнія данную начальную поверхность перемінишел въ снешему плоскостей, прошлиуныхъ изъ шочки эрвнія чрезъ шаковыя частных ребра. Спешему ребрь, составляющихъ помянуный нами видимый обмітрь, ставять въ перепективу, ровторивь для каждаго ребра строеніе, показанное для прямой линін (113. Прилож. XVIII).

Перспектива сего видимаго обмъра, воставленная изъ перспективъ ребръ начальной поверхности, входящихъ въ составъ видимаго обмъра, будетъ перспективою данной начальной поверхности, ограниченной илоскостими.

Примивганіе. Стросніе можеть быть сокращено принятіємь въ разсужденіе частныхъ точка видимаго обм'єра, которыя будуть точками взаимнаго пресвченія ребръ, составляющихъ видимый обм'єрь, или вершинами толетыхъ угловъ, лежащихъ на видимой части данной поверхности. Пачертивъ перспективы сихъ точекъ, для начертанія перспективы данной поверхности, соеди-

няющь опыя перепекцивы прямыми, по двъ, сходешвенно съ ребрами началь-

Естьли въ систему ребръ, составляющихъ видимый обмъръ, войдуттъ прямыя: 1) или парадиельный токмо между собою, 2) или, при томъ, и парадиельный илоскости картинной, то особенное свойство перспективъ таковыхъ системъ, изложенное пами (108 и 109), можетъ послужить повъркою строенія, или, и облегчить постросніе искомой перспективы, когда ввести сіс свойство въ ръшеніе вопроса.

- 116) Когда предложенная поверхность, которую должно поставить въ перспективу, будеть конусь, производящій обертывающаго оную изъ точки зрвнія конуса, будуть проходить чрезъ сію точку и будуть касательных къ данному конусу, а по тому составять плоскость, проходящую чрезъ точку прыйи и васательную къ конусу. Производящій касаній плоскостей касательных въ данному начальному конусу изъ точки зрьній составять видимый обмъръ, а линій пресьченій сихъ плоскостей съ карпинною плоскостію—перспектинву даннаго конуса. Въ составь видимаго обмъра входить сще часть основаній, находящайся между двучи производищими, принадлежащими видимому обмъру, а линій пресьченій съ карпинною плоскостію конуса, которому сій дуга основаній послужнить направляющею, а точка зрьній—вершиною, будеть входинь въ составъ перспекцивы даннаго начальнаго конуса.
- 117) Есньян пачальная поверхность будеть цилипдрическая, тогда производящія касапія плоскостей проведенныхь изъ точки зрынія и ть дуги верхняго и иныпато основаній, которыя будуть лежать между сими производящими, составять видимый обмьрь сего цилиндра. Прямыя пресьченія касательныхъ плоскостей сь картивною плоскостію, и липін пресьченія съ оною конусовь, имьющихь вершину въ точкь зрынія, а направляющими части основаній, входящія вь составь видимато обмьра, составять систему линій, представляющихь перспективу даннаго начальнаго цилиндра.
- 118) Мы показали общій способь, употребляемый для построспіл видимаго обміра и перспективы данной поверхности, и приложили оный къ поверхности ограниченной плоскостями, къ конусу и къ цилиндру (Прил. XIX §§ 114, 115, 116 и 117, не упомянувь объ особенныхъ липіяхъ и пточкахъ, котторым могуть паходинься на сихъ поверхностихъ. Липін начерченныя на данныхъ пачальныхъ поверхностяхъ и точки, неприпадлежащія видимому обміру, могуть лежать на видимыхъ частяхъ поверхностей, или находиться на невиди-

мыхъ частяхъ оныхъ. Точки и линін, находящілся на видимыхъ частяхь данныхъ начальныхъ поверхностей будуть видимы вь перспективь, и ихъ ставять въ перспективу по способамъ, изложеннымъ уже нами (Прили XVI, XVII и XVIII §§ 111, 112, 113), наблюдая, для простопы въ построснін, что бы ставить, между другими точками сихъ линій, и ть почки, которыя служать имъ пресъченіями съ видимымъ обмъромъ, естьм оныя существують.

Такт какт перспектива имъентъ цълю изображение поверхностей какъ опыя намъ предсиавляются изъ извъсшной шочки эрвнія, а опівненіе поверхностей способствуєть къ леному понятію о ихъ свойствахъ поередствомь эрвнія, то линіп пачерчення на данныхъ пачальныхъ поверхностихъ и конторыми должно заняться будуть тів, которыя произходянть опъ особствихъ обстоящельствъ освъщенія данныхъ поверхностей. Сім линіп, какъ мы видыли въ шеорін шъщей, будуть линіями естественной и падающей півней, и должны быть поставлены въ перспективу по общему способу, употребляемому для начершанія перспективы линій. Особствики точками можно названь точки пресъченія линій тыни съ линісю видулаго обмъра, которыя и дольно, между другими шочками, поставить въ перспективу, изобътая симъ и сложности въ постросній, и имъя въ виду върньйшее представленіе данной пачальной поверхности. Сіс замьчаніе отностител и къ шъмъ точкамь линій тыни, которыя представляють какія либо особствыя свойства отностинельно къ критиять сихъ линій.

Блесивлщій точки на данныхъ начальныхъ поверхносних в въ перспекцивів опредълженся особеннымъ образомь опіъ блесивліцихъ точекъ въ геомещрическихъ возвышеніяхъ, и способы опредъленія опыхъ составляють особенную теорію, которая будетъ изложена въ послъдствім.

# Примъры.

- 119) Прилипера г. Постронив видимый обмъръ и перспективу призмы [осн. ABCDE, ребро (AF, A'F')] на картинной плоскости (YX, XY'), при данной почкъ сръвів (V, V') (§ 115). (Черт. XIII.)
  - а) Построеніе видимаго обмирра.

Нав шочки эрвнія (V, V'), чрезь каждое ребро (EG, E'G'), (AF, A'F'), (CI, C'I'), и. ш. д. проводящь плоскости (гор. слид. Ег, Аа, Сс, и. ш. д.) лучей эрвнія. Пэь горизоншальных следовь сихь плоскостей избирающь иль следы (Ег и Сс), которые падая вив угла следовь горизоншальных граней, составляющих в

пресъченіемъ ребро призмы, находящея: одниъ (Ее) по одну, другой (Се) по другую сторону данной призмы.

Ребра (EG, E'G') и (CI, C'I') соотвъщствующія плоскостямъ лучей эрвиіл, которымъ принадлежать сін слъды, будуть входить въ составь видимаго обмъра.

Такимъ же образомъ принимающъ въ разсуждение ребра двухъ оснований, инжилго и верхилго, и находлись, что лучи эрвния принадлежащий изколюрымъ плоскостимъ въ точку эрвния проведеннымъ изъ точкъ сихъ оснований, булутъ безпрепятетвенно достигать до точки эрвния, а по сему ребра (гор. прож. ЕD, DC, GH, HI) оснований будутъ также принадлежащь видимому обмъру. По сему видимый обмъръ изобразител линіею (EGHICDE, E'G'HTC'D'E'), и раздълнить призму на двъ часть, изъ которыхъ часть находящался между симъ видимымъ обмъромъ и точкою эрвнія (V, V') будетъ видиа.

#### b) Построение перспективы.

Пэт точект [(G,G'),(E,E') и т. д.] взаимнаго престченія ребрт [(FG,F'G'),(IIG,II'G'),(AE,A'E'),(DE,D'E') и т. д., принадлежащихт видимому обмтру, проводять вт точки престченія (V,V') прямыя (GV,G'V'),(EV,E'V'), и т. д. Спроянт точки престченія (g,g'),(e,e') и п. д. сихт прямыхт ст каршинного плоскоснію (YX,XY'). Сін точки будунт перспекцивами соотвъщствующих имъ точект на данной начальной призмт.

- Для обоэрьнія ихъ взаимнаго положенія совмъщають данную каршинную плоскость (YX, XY') съ вертикальною плоскостію проэкцій, и, да бы не смъ- шашь перепективы съ проэкціями данной начальной призмы, перевосять каршинную плоскость ближе къ пючкъ зрънія (V, V'), въ положеніе (rx, xy').

Построенныя точки (g, g'), (e, e') и т. д. перспективы будущь находить сл, въ совмъщеніи, соотвъщенно, въ точкахъ (m), (n) и, т. д. Сін тючки соединяють прямыми (mn) и т. д., которыхъ система и будеть перспективого данной начальной призмы [ocn, ABCDE, peopo (AF, A'F')].

### с) Построеніе тыней въ перспективъ.

Положимъ, чио даниая призма освъщена евътлисюся точкою (S, S'), что линіи естественной и падающей шъней построены, согласно съ изложевнымъ способомъ въ теоріи тъней, и что должно построить оныл въ перспективъ.

Для сего принимающъ въ разсужденіе прямыя (DH, D'H'), (HI, H'I'), входящія въ систему лицій отдъла свъща отъ тыни и находящілся на видимой части призмы. Сін линін ставлить въ перспективву согласно съ способомъ положеннымъ въ § 118. Въ совмъщеній съ вертикальною плоскостію проэкцій, оныя прямыя (DII, D'H'), (HI, H'I') будуть находиться на прямыхъ ор и рд. Поверхность приомы, лежащая между сими посльдиими и не подверженная дъйствію свыта, на перспективь приомы будеть (орд).

Для начершанія въ перспективъ падающей тъни отъ призмы [оси. ABCDE, реб. (AF, A'F')] на плоскость горизонтальную проэкцій, принимають въ разеу-жденіе плоскость лучей эрьнія, которой горизонтальный слъдъ (Сс) пресъкаєть сію птънь. Часть сей тъни (Ссећкі), лежащая отъ сего слъда въ сторону противоположную самой призмъ, и часть (Dci), призежащая видимой части призмы, будутъ видимы; а по тому ставять въ перспективу линію (Ссећк DC), ограничивающую сіи части. Сія линія поставленная въ перспективу и совмъщенная съ вертикальною плоскостію прозкцій будетъ находиться на линіи (stavo), которая и опредълить падающую тънь отъ данной призмы, въ перспективъ (\*).

Прилителніе. Такъ какъ призма представляєть ребра, параллельный между собого, и, въ семъ примъръ, непараллельный плоскосний карпинной, що для повърки перспекцивы опредълновть точку ехода перспекцивы сихъ ребръ (108). Сіл точка въ совмъщеній на вершикальную плоскость проэкцій буденть находиться въ извъсшной тючкь, чрезъ котторую дольны пройши вев перспективы разематриваемыхъ ребръ.

120) Прилипра 2. Построить видимый обмърь и перенекциву пирамиды [осп. (ABCDEFGHI), верш. (O,O')] на картишой плоскости (YX,XY'), при данной точкъ эрънія (V,V') (115). (Черт. XIV).

а) Построеніе видимаго облитьра.

Чрезь данную шочку эрвніл (V, V') и ребра (AO, A'O'), (BO, B'O') и щ. д. пирамиды проводнив плоскосин лучей эрвніл. Замьчающь горизоншальные сльды (Aa), (Bb) и т. д. сихъ плоскосшей. Пэв сихъ горизоншальных в сльдовь избирающь изб пла сльды (Aa), (Ee), кошорые падал вив угла, между горизоншальными

<sup>(\*)</sup> Замышны вообще, что из части падающей тып от начальной поверхности на горизонпальпую плоскость проэкцій будуть видамы въ перспективь, которых не приврыты сею пачальною поверхностію. Явно, что сін части будуть находиться между линісю падающей тып и аннісю пресменій съ горизонтальною плоскостію проэкцій конуса, которому паправляющею служить видимый обнырь, в вершиною—точка зрыйя.

ельдами гравей, составляющихъ пресъченіемъ ребра пирамиды, находятся: одинь (Aa) по одиу, другой (Ee) по другую сторову данной начальной пирамиды.

Ребра (AO, AO') и (EO, E'O'), соотвътствующіл плоскостамъ лучей эръніл, конторымь принадлежанть сін слъды, будуть входить вь составь видимаго обмъра.

Такимъ же образомъ принимаюнть въ разсуждение ребра основания (AB, BC, CD, и ин. д. пирамиды, и находянть, что лучи зрвийя, принадлежащия илоскоещимъ, въ шочку зрвийя изъ нъкоторыхъ точекъ сего основания проведеннымъ, будунтъ безпреплиственно достигать до шочки зрвийя, а по сему что ребра (AB, BC, CD и DE) основания будунтъ также принадлежанть видимому обубру. И такъ видимый обубръ будетъ предспавленъ линіею (OABCDEO, O'A'B'C'D'E'O'), и раздълитъ пирамиду на двы части, изъ которыхъ часть между сею линіею и точкою зрвийя (V, V') будетъ видима.

#### ы) Построение перспективы.

Нзь шочекъ (O, O'), (AA'), (B, B') и. пг. д. взаимнаго пресъченія ребръ (AO, A'O'), (BO, B'O'), (AB, A'B'), и (EC, B'C') и. пг. д., принадлежащихъ видимому обмъру, проводящь въ шочку зрънія (V, V') прямый (OV, O'V'), (AV, A'V'), (BV, B'V') и. пг. д.; строять точки пресъченія (o, o'), (a, a'), (b, b'), и. пг. д. сихъ прямыхъ съ каршинною плоскостію. Сін тючки будущъ перепективами соотявляється видимона начальной пирамидь.

Для оборьнія ихъ взаимнаго положенія, совмыщають данную каршинную плоскость (YX, XY') съ вершикальною плоскостію проэкцій, и, да бы не-смышань перспективы съ проэкціями данной начальной пирамиды, перспосянть каршинную плоскость ближе къ шочкь эрьнія, вы положеніе (yx, xy').

Построенных шочки перспективы будущь находиться, въ совиъщения съ вершикальною илоскосшию прозидий, соощвъщешвенно, въ шочкахъ (m), (n), (p) и. ш. д. Сін шочки соединяющь прямыми (mn), (mp), и. ш. д., кошорыхъ сисшема и будещь перспективою данной начальной пирамилы.

## с) Построение тъни въ перспективъ.

Положимь, что даниая инфамида освъщена солнечнымъ свътомъ [дуто (SS', ff' ], что лиціи еспіеспівсиной и падающей тьней постровны по изложенному способу въ теоріи тьней, и что должно постровить оныя въ перспективь.

Для сего принимають въ разсуждение прямую (ВО, В'О'), входящую въ систему линій отдыла свыта отъ тыш и находящуюся на видимой части пирамиды.

Сію лицію спідвять въ перспективу по способу, изложенному въ  $\S$  118. Въ совмъщеніи съ вершикальною плоскостію проэкцій сія прямая (ВО, В'О') будеть находишься на прямой (pm). Поверхность пирамиды, лежащая отъ сей прямой въ сторову противоположную дъйствію свѣта, а по шому неподверженная оному, въ перспективѣ будетъ (mpn).

Для начернанія въ перепекцивь падающей тівни отть данной начальной пирамиды на горизонтальную плоскость проэкцій принимають въ разсужденіе тоть слъдь (Aa) изъ горизонтальныхъ слъдовъ плоскостей, составленныхъ лучами эрьнія, который пресъкаєть сію тівнь. Часть (Aah) сей тівни лежащая отть сего сльда въ сторову противоположную пирамидь и часть (ABi) тівни придежащая видимой части пирамиды будуть відны; а по тому ставять въ перепективу линію (AahBA) ограничивающую сін части. Сіл линія, поставленная въ перепективу и совміщенная съ вершикальною плоскостію проэкцій, будеть находиться на линія (pqr), которая и опредълить падающую тівнь отть данной пирамиды, въ перспективь.

121) Прилипръ 3. Постронить видимый обмъръ и перепективу конуса [основ (ВСD), верш. (А, А')], поставлениаго на паркешъ, когда каршиниал плосъсть буденъ (YX, XY'), при данной точкъ эръніл (V, V'). (116) (Черт. XV).

а) Постросніе видимаго обмира.

Пэт данной шочки эртиіл (V, V') проводящь плоскости касашельных къ данному конусу. Строять производящіх касаніх (BA, B'A'), (CA, C'A') сихъ плоскостей. Сін производящіх касаніх и часть (BEC) основаніх конуси, находящах ся между шочкою эртиіх (V, V') и сими производящими (BA, B'A'), (CA, C'A') будунь линісю видимаго обмъра на данномъ конусъ, и раздълять опый на делчасти, изъ которыхъ часть (sop. npose. BECA) буденть видна.

b) *Построение перспективы*.

Иринимающь въ разсужденіе производящія (ВА, В'А'), (СА, С'А'), входящія въ составь видимаго обмъра. Строянь перспекцивы оныхъ (ba, b'a'), (ca, c'a') (112,  $\Pi_{PUCC}$ , XVII). Построенныя перспекцивы, при совмъщенія картивной плоскости съ вершикальною плоскостію проэкцій, которое утребляєтся, по перенесеніи плоскости картинной въ положеніе ( $\gamma x$ ,  $x \gamma'$ ), ближе къ точкѣ эръ-

нія, да бы чершежь быль яспве, будушь, соотвышенненне, въ прямыхъ (de) и (fe).

Чрезъ всв точки части (ВЕС) основація, принадлежащей видимому обміру, проводять лучи эрьпіл (ВV, В'V'), (EV, E'V'), н. т. д.; спроять шочки (b,b'), (g,g') и т. д. ихъ пресьченія съ каршинною плоскостію. Сня точки, по перенесенія каршинной плоскости ближе къ точкі эрьнія, на ілюскость (yx,xy'), и по совмінценіи опой съ вершикальною плоскостію проэкцій, будуть находиться въ точкахъ (d), (h) и т. д. Кривал (dhf), проведенная чрезъ построенныя таковымь образомъ точки, будень перенективою дуги (ВЬС) основанія. (113. Прил. ХУІІІ).

Построенный примый (de, и (fe) и построеннай кривай (dhf) составливностивнения даннаго начальнаго конуса [och, (BCD), oepul, (A, A')].

с) Построеніе тиней вы перспективть.

Положимъ, что данный конусъ освъщенъ солнечнымъ свъщомъ [.1) гг (SS', ff')], что лицін естественной и надающей тівней постросны, согласно съ способомъ паложеннымъ въ пеорін півней, и что должно постронны оныя въ перепекцивъ.

Такъ какъ лиціи іпъней лежанть, для предложеннаго конуса, на невидимой часни опаго, що все перспекцивное изображеніе буденть освіщено.

Приливание. Чтобь построинь перспективу паркента, на которомъ поставлень копусь, принимають вы разсуждение, опедально, каждую систему параллельныхъ липій, входящую въ составъ поркепинасо шахмата. Здъсь будемъ имъть системы диній [парал. (С'Е')] и (парал. YX)].

Стролить шочку ехода (F, F') персискинные системы [парал. (C'E')], которал, при совывщении картинной плоскости съ вершикальною плоскостию проэкций, будеть находиться въ тючкъ (F''). (108).

Принимающь въ разсуждение лючки  $(Y)_{r}(X)$  и иг. да пресвиснія вей системы парадлельных в дицій съ горизопиальнымъ следомъ карининой илоскосии. Сін шочки, при совмъщеніи карининой плоскосии съ вершикальною илоскосиню прозьцій, будушъ находинься въ шочкахъ  $(Y'')_{r}(x)$  и иг. д. Чрезъ постросниых предъ симъ шочки  $(Y'')_{r}(x)$  и иг. д. и шочку схода (F'') первой системы произгивающь прямый  $(Y''F'')_{r}(xF'')$  и иг. д., конгорый и будущъ перспективами первой системы парадлельныхъ прямыхъ, ибо шочки пресъченім пачальныхъ прямыхъ съ горизониильнымъ следомъ карининой плоскости, находясь въ карининой плоскости, будущъ сами своими перспективами.

Для построенія перепективы второй системы [парал. (YX)], которой прямыя будучи парадлельны и плоскости картинной, опредълять въ перепективь систему парадлельныхъ линій (110), строять перепективы (X,m'),(X,n') и п. д. точекъ пресъченія (m),(n) и п. д. сей начальной системы съ осью проэкцій. Перепосять точки (X,m'),(X,n'), и п. д. на веринкальную плоскость проэкцій. Получанть точки (m''),(n'') и п. д., изъ которыхъ проводять прямых (m''m'),(n''n') и п. д. составляющій перепективу начальной енстемы.

Точки пресъченія постросиных перенектива, принадлежащих помянумымъ двумъ системамъ, будушъ перенективами вершинъ, принадлежащихъ раздичнымъ угламъ паркетнаго шахмата.

122) Прилипръ 4. Построннъ видимый обмъръ и перспекциву цилиндра [оси, (ABC, произ. (BD, B'D')], поставленнаго из наркенть, когда карпициал плосткость будетъ (YX, XY'), при данной шочкъ эръніл (V, V') 117). (Черт. XVI).

#### а) Построение видимаго обмъра.

Изъ данной шочки эрвнія (V, V') проводящь иноскосни касашельных къ данному цилиндру. Строять производящія касанія (AE, A'E', (CF, C'F') сихъ плоскостей. Сін производящія касанія, верхисе основаніє (EDFG, G'D') и часть (ABC) инжилго основанія цилиндра, находящанся между пючкою эрвнія (V, V') и сими производящими (AE, A'E'), (CF, C'F') будунть видимымь обмівромъ на данномъ цилиндрь, и разділянть оный на двіз части, изъ которыхь часть (гор. проэк. ABCFGEA) будеть видиа (\*).

## b) *Построеніе перспективы*.

Принимають въ разсужденіе производящія (AE, A'E'), (GF, CF') входящій въ составь видимаго обмьра. Строять перепекцивы оных (ac, a'c'), cf, cf') (112 IIpu.i. XVII). Построєнныя перепекцивы, при совмьщенія каріпинной плоскостій съ вершикальною плоскостію проэкцій, кошороє производител по перепесеній каршинной плоскости въ положеніе (fx, xf'), ближе къ точкъ эрьнія, да бы чершежь быль ясиле, будуть въ прямыхь (gg') и (hh').

<sup>(\*)</sup> Верхисе основаніе дилиндра буденть все видно въ томь случав, когда тючка зрвнія находител выше плоскости сего основанія; въ другихъ случалхъ видна буденть одна тюкмо часть оваго. По сему, когда точка зрвніл выше верхняго основанія, какъ въ семь примврв, вся кривая сего основанія вання входить въ систему линій видинаго обибра.

Чрезъ точки взятыя на верхнемъ основаніи (EDFG, G'D') и на части (ABC) нижняго основанія, принадлежащихъ видимому обльру, проводящь лучи эрьнія (AV, A'V'), (CV, C'V') и нг. д. Строять тючки ихъ пресъченія (a, a'), (c, c') и тг. д. съ каршинною плоскостію. Сін тючки, по перенесеніи плоскости каршинной ближе къ точкі зрѣшя, на плоскость (yx, xy'), и по совмъщеніи оной съ вершикальною плоскостію проэкцій, будущь находишься въ точкахъ (g), (h) и тг. д. Кривыя (g'dh'), (gdh), проведенныя чрезъ построенныя таковыйь образомъ точки будущь перенекцивами дугъ (EDFG, G D') и (ABC) основацій. (113) Прил. XVIII).

Ностроенным прямым (gg') и (hh') и кравым (g'dh') и (gdh) состиваниъ перепективу даннаго цилиндра [ocnos.~(ABC)~npous.~(BD,B'D')].

с) Построение тъней въ перспективъ.

Положимъ, что данный цилиндръ освъщенъ свътищенося точкою (S, S'), что лини естественной и падающей изней построены по способу изложенному въ теоріи півней, и чно должно построинь оныя въ перенективъ.

Принимають въ разсужденіе ливін (НІ, ПІ), (КL, К'L'), (IGL, I'G'L') паходицілел на видимой части цилиндра (гор. пр. ABCFGEA) и принадлежація кривой опідкла свъща отть тівни. Стролть перспективы сихъ лицій, которыл, по перенесенін плоскости каршинной ближе къ точкь эрвніл, какъ предьсимь упомлиуто, будущь находишься на лицілхь, соотвъщенно, (ii'), ( $\lambda k'$ ), (g'lh'), и опредълять часть цилиндра, отьненную и видимую вь перепективь.

Для построснія въ перенективь надающей шьин опть цилиндра на горизоннальную илоскость проэкцій, принимаюнь въ разсужденіе горизоннальные
сльды (ПМ) я (КМ) плоскостей, касапельныхь къ цилиндру и проведенныхь
изъ шочки эрьнія, и при шомъ линію пресвченія съ горизоннального плоскостію проэкцій конуса, которому направляющею служинть часть верхияго
основанія, входящая въ составь видимаго обміра, а вершиною-точка эріпія.
Часть падающей півни, лежащая между сими линіями и линісю падающей тівин, въ сторону противоположную цилиндру, будеть видиа; а по шому и
строліть перспективу линій (АтМ), (СпN) ограничивающихъ сію часть. Сін
линін, по перенесеній плоскости карининной и совміщеній опой съ верпикальною плоскостію проэкцій, будуть находиться на линіяхь (gm'o'), (hn'p'), конюрыя и ограничать падающую півнь въ перспективь, произходящую отъ
даннаго цилиндра, на горизонтальной плоскости проэкцій.

Прилителніе. Для построенія перспективы шахмата паркета, употребляєтся построеніе точекъ схода, принадлежащихъ системамъ параллельныхъ линій, обрисовывающихъ шахмашъ, що ссть способь, который уже приложеть нами при описаніи перспективы конуса (121. Прим. 3).

125) Изложивъ способы строинь видимые обмъры и перспекцивы поверхностей, подверженныхъ закону непрерывности, при какомь ин есть взаимномъ положение картинной илоскости и шочки эръпія, надлежало бы занящься построенимь видимаго обмъра и перспекцивы поверхностией, составленныхъ изъмногихъ другихъ, или, что все шоже, поверхности неподверженной закону непрерывностии; по сещественное положеніе, опредъленное изъ опытовъ и завислисе опть устроеція органа эръпія и свойствъ окружающей пасъ среды, имбенть столь большее влілніе на правильность перспективныхъ изображеній, что, до перехода къ болье сложнымъ примърамъ, мы займемся изслъдованіемъ шъхъ условій, которымъ должны удовлетворять картинная плоскость и шочка эръпія для шого, чтобъ начертанная перспектива была естественна, що есть производила бы на эрителя впечапленіе, согласное съ существующимъ въ природь.

# III. О предълах в положенія тогки зрынія относительно ко плоскости картинной.

124) При обоэрьній одинуть взглядомь какого ин еснь предменіа, самое естественное положеніе состонть въ шомь, члюбъ спать прошивъ среднны онаго. Такимъ образомъ какое либо зданіе произведенть на насъ то внечаньненіе, которое предположено художникомъ при сооруженій онаго, естьли миновенное висчаньненіе позволинть намъ почувенвовань все согласіе частей онаго, которыя разнолагающея такъ, чнюбъ главная часть, или соединяющая всё прочія, находилась въ среднів. Пошомъ уже зритель, не занималсь цѣлымъ, нереходить къ разематриванію частей. При шомъ, обоэрьвая какой ин есть предменть, всегда относлить оный къ шому предменту, который будучи усматриваемъ тьмъ же взглядомъ, находител ближе другихъ къ эрителю; а по шому картинная плоскость должна имъть положеніе непосреденівенно предь симъ предменюмъ. Воть по чему во всякой картинть, въ лѣвой пли въ правой сторонъ оной, изображаєтся какой ни есть предменть, который предпологаютъ находящимся въ самой картинной плоскости, и по которому судять о величинъ и разположеніи прочихъ частей картины.

Чувсивованіе вершикальнаго направленія врожденно человѣку непресшанно окружевному предмешами или есптесшвенными, или искуственными, не опклоилющимися от в сего направленія, которое составляеть одно постоянное положеніе, кь коему относлінь всѣ другія, а по тому и воображаемая каршинная плоскость имѣєть въ природѣ вершикальное положеніе.

Изъ сего разсужденія слідуенть: 1) чио обозраніе предмета должно предпологань посредсивомъ одного взгляда; 2) чио пючка эранія должна находиться въ веринкальной плоскосим раздаляющей картиву на два равныя части, и нюгда проэкція тючки эранія на каршинной плоскосим буденть находиться на веринкальной линіи, раздаляющей картину по поламъ, и конюрая называется средисто линісто картины; 3) чио каршинная плоскость должна имынь положеніе непосредсивенно предъ изображаемымъ предметомъ, и, притомъ, должна быть вершикальна (\*).

<sup>(\*)</sup> Обозръще однимъ взглидомъ предмеша шакъ точно преднествуенъ въ природъ оболувино онаго ночасшвыть, какъ перспективное изображение юшиго предшествуеть геометрическому возвышению. Перисидикурная прозиція предмеша сешь перспектива опаго, когда точка првнія удажна на безкопочное разствояніе. Внечатьлеще, остающесей въ пась оть обозранія однимь взглядомь предмена, зависить от сочувствія, воторое вы получаемь о воображаемой каринниой плоскости, кошорую, какъ зеркало, природа держинъ невидимо предъ нами. Сіе изображение, при перемънъ місти, такъ, что для каждой точки предмета лучь эръня перпендикулярень къ сей илоскости, то еснь при подробномъ разсматривація, составляенть перцендикулярную проэкцію есто предментя на сей плоскости. По представляя рядь предметовь, одинь за другимь, мы видимы, чио лучи эрвийл, преставая опый, соответисивують, каждый, точьамь различныхь предменють, а по жому для опредаленія тючекъ того же предмета опівосниъ оный, пекуственно, къ другой плоскости. Сіо послужило основаніська прображенно предменювь проэкцісю на двукь плоскосніяхь; а врожденное чувствованіс въ человькі о вершикальномъ и горизоптальномъ положеніяхь, о положеніяхь тяжесин и жидкосин, обращило си проэкціи въ вершикальную и въ горизониальную, то есть въ про $f_{cutto}$  и въ  $n_{cutto}$ . Сіл простая мысль изображаннь окружающіє насъ естественные предмены и предменны искуственные съ соблюденіемъ пючныхъ ихъ изміренні, почерннутах въ самой природь, столь безчислению разпообразной въ сл формахъ, послужила основанісмъ величественной мысли Монжа создать Нагертательную Геометрию, столь безчислению разнообразную въ ся приложенілхъ, которой языкъ, нав лисьмена, споль сешествень, и которая можеть быть принаровлена самымъ удобивишимъ образомъ ко всему, что только подлежить измърению. Письмена, котюрыми выражены данныя и искомыя везичины во всяхъ другихъ опірасляхъ Машематики, піребують перевода, по языкъ Начершашельной Геоменірия вилисиъ, ибо син величины выражающем способомъ почерлиушымы пов самой природы.

- 125) Мы сказали что эрипель должень имыть такое положеніе, по котюрому проэкція точки эрынія на плоскоети картинной должна находиться на средней лиціи, но сему прямо будущь обоэрываться токмо пть предметы, которые находител на сейлиніи, прочіе же, находищістя по объ стороны оной, будуть усматриваться косвенно. Таковое косвенное усматриваціе ни сколько не уменьшаєть впечачаленія, которое предметы картины, въ сложности, должны производить на зришеля, ибо главный предметь всегда изображається въ средить, а прочіе составляють тюкмо принадлежности, способствующія къ выставью главнаго предмета; а по тому и должны усматриваться не плаче, какъ при обоэрываціи онаго, що есть не должны быщь усматриваемы посредствомъ прямаго, или мало отклоняющагося оть сего положенія, луча эрьнія (\*\*).
- гориюнномь, болье произвольно. Самая сещесивенная высона оной соотвытствуенть человьческому роспу, конорое измырсийе должно быны принялно по мааситабу каринны. Иногда, что бы картина была разнообразиве, що сень заключала бы большее число предменювь, пючку эрвнія возвышающь не много болье сей высоны, чно предменювь, пючку эрвнія возвышающь не много болье сей высоны, чно предменювь, на холмь, и случается при перспектины пейзажей. При шомь должно упомянуть, что существуєть особенный родь изображенія предменювь, извышный подь названісмь перспективы сомписьлео полета, или летучей перспективы. При шаковомь изображеній предменовь предпологають, что почка эрвнія находител на большей высоть надъ горизонномь, пю есть что эринель обозраваенть извышный участокь земной поверхности съ банни, съ горы, и пі д. Вь сей перспективь, которая рыдко употребляется, проэкція пючки эрвнія на карпинной илоскости будеть находиться въ верхней части картины.

<sup>(\*\*)</sup> Когда перспектива ссив изображение предмена, при обозрънии коего лучи эрънія сообщающей порчинами опаго всема косвенно, шогда опая принимаєнть названіе искуственной пли сбивнивой переспективы, ибо смощря на опую просщо, какъ на рисунокъ, трудно получнить ясное понятие о видъ начальной поверхности, между тъмъ, какъ по избранін извъенной точки эрънія, принятой при построскій перепективы, изображеніе произведеть ню же внечаньзеніе, какъ начальная поверх мость.

Представалл мехапизмъ какой ни еспь сложной машины, или вообще соспавныя части какого ин есть сложнаго предмета, должно избирать такимъ образомъ положеніе точки эртнія, что бы части, о которыхъ эрителю предпологаєтся сообщить леньйшее понятіе, находились на средней лиціи изображенія, и главивіттія точки оныхъ были выставлены болже прочихъ. При семъ не должно забыть, что выборъ обстоятельствъ освіщенія предмета способствуєть къ нанбольшей выставкь одивхъ или другихъ частей онаго; а по тому естьли выборъ сей сдаланъ, то, не менье, и выборъ точки эрвнія должень выставлять из части, которыя посредствомъ ихъ освіщенія, или, такъ сказать, по общему дійствію на оныхъ світа и тіли, могуть произвесті на эрителя большее впечатьстіс.

127) Что бы опредълнив разетолије, на которое точка зрвија должна быть удалена отъ каршинной плоскости, веномнимъ, что обозрвије предметовъ производител посредствомъ одного взглада, и, основывалсь на семъ, изыщемъ условје, которому необходимо должно удовлешворанъ сје разетолнје.

Изъ опытовъ доказано, чно поле эрънія, що еснь пространенню, на котиорое моженть проспиранные обозраніе однимы взглядомы, имьенть предвломы опшической прямой конусъ, конфорато уголъ-производишель равиненися 45, а уголь при вершинь 90 градуеамъ. При семъ должно замышинь, чио лучи эрынія, прилежащіє къ производящимъ, не сообщають уже чистыго эрьнія, нбопредмены усманиривающей посредствомъ опыхъ сбивливо, и чиго ясносны эрьпія, или точное усмапіриваніе предметовъ имьенть мьето шьмь вы большей сшенени, чымь сообщаемые предмешами лучи будуть болье приближены къ оси копуса, или къ опшической оси, которая будеть периендикулиромъ, опущеннымъ наъ шочки арвнія на каршинную плоскость, или проэктирующею линісю точки эрьнія на сію плоскость. Изъ сего следуенть, чию существуєнть предвав, или другой конусь, находящіеся въ которомъ лучи зраніл сообщають глазу способность обозръвать предмены яветвенно, и сей то конусь чистаго эрьнія составляеть треть перваго конуса, то есть имьсть при вершинь уголь въ 30 градусовъ, а по тому угломъ производишелемъ - уголь въ 15 град. Положимь что сей последній конусь преседень чрезе точку эренія плоскостію, перпендикулярною къ илоскосин карининой. Въ сей плоскосин долженъ находишься перпендикулярь, опущенный изь шочки эрькіл на каршишную плоскость, который и вэмърленъ разетолніе овой до картинной плоскости. Съченісмъ сей плоскости съ картинного плоскостію и съ конусочъ получител

преугольникъ, котораго два бока, равные между собою, будутъ производищими конуса, между шочкою зръція и каршинною плоскоснію, а прешія сторона, котторую можно приняить за основание треугольника, буденть прамою пресъченія проведенной илоскоспін, между пючками пресъченія съ каріпниною илоскосийю упомянутыхъ нами боковъ. Высотіа сего равнобедреннямо тирсугольника, котпорато вершина въ точкъ эрьніл, и уголь при вершинь равень 50 град, буделть разеплояніемъ точки зрънія до карпинной илоскосии. По опшошеніе высоны къ основанію можетъ быть опредълено; и въ равнобедренномъ треугольникь, конфорато уголь при вершинь равиления бо град, высоша, приблизищельно, ровна удвосиному основанію. И тіакъ какъ основаніе описаннаго персугольника показываения изукрение каршины, що изъ сего и сабдуения, чио при есписственномъ положения пючки эрвнія относительно къ плоскости картинной, шочка арьнія должна бышь удалена отть каршинной илоскосии, по наименьшей мърв, на удвоенное взяърсніе карпины, избирая для онаго длину, естьян она болье высоны, и обранию. По той же причинь, чио бы судинь здраво о еложности какого либо зданія, становлится процинь средины оцаго, на разешовите превышающее вдвое данну опаго, или высошу, есшьли сіл посавдиля болье первой.

Прибавимъ къ сему, что описанный нами предъль удаленія точки эрвнія измѣняется по мьсту, на которомь должна находинься картины. Для обыкновенныхъ картинъ сей предъль не должень превосходинь удвосинаго или упросинаго напольнаго ихъ измъренія. При обозрѣній картинъ малаго размъра, опый не бываеть болье восемь или девять разъ взятаго наименьшаго ихъ измъренія; что же касается до рисунковъ, которые должны разематриванься въ близи, оный не долженъ превосходинь ихъ удвосинаго наибольнаго измъренія, кромѣ самыхъ мьлкихъ картинъ или рисунковъ. Для перепекцивъ, которыя должны обозръваться на большихъ разешолніямь, сей предъль увеличивается. При опредъленіи тючки зрѣнія, относительно къ картинамъ и рисункамъ весьма мѣлкой рабоны, должно принять въ разсужденіе, что способность чистаго зрѣнія пріобрѣтается на разетолній отъ глаза, превышающее восемь дюймовъ.

<sup>127)</sup> Изъ сказаннаго нами слъдуенть, что сещественное положение точки эрънія относительно къ картинной плоскости, и сей послъдией касанельно начальнаго предмета, подлежить слъдующимь условіямь:

- 1) Карпівниая плоскость вертикальна, и имъсть положеніе непосредственпо предъ начальнымъ предметомъ.
- 2) Проэкція точки эрьнія на картинной плоскости находится на средуей линіи картины, и при томъ возвышаєтся надъ горизонтомъ: а) на человъческой рость при обыкновенныхъ перспективахъ; b) болье сего при перспективахъ пейзажей; с) находится въ верхней части картины для перспективъ депнучихъ.
- 3) Точка эрвнія должна бынь удалена ошъ каршинной плоскости, по меньшей мъръ, на удвосиное наибольшее измъреніе каршины, и всегда на разешолніе, превышающее восемь дюймовъ.

# IV. О построеніи видимаго обмира и перспективы поверхностей, составленных изглиогих других в.

128) Показавъ способъ опредълять видимый обмъръ и перспекциву поверхносией, подверженныхъ закону непрерывности, и изложивъ предълы, котпорые существуютъ для данныхъ перспекцивы, да бы оная производила дъйствие, согласное съ природою, опшиемъ приемы, служащие къ опредълению видимаго обмъра и перспекцивы поверхностии, ограничениой многими поверхностиями, или поверхности, неподверженной закону непрерывности.

Для сего существующь два способа: одинь употребляется тогда, когда требуется большая точность, а другой общій способь септь вспомогатисльный, и служить для построснія видимаго обмъра и перспекцивы въ томъ случав, когда спецень точности, до котюрой желають достигнущь, будеть токмо приблизительная.

129) При опредълении видимаго обмъра и перспекцивы поверхносии, неподверженной закону непрерывносии, самый естественный способъ состоинъ въ шомъ, чтобъ разематриваннь сію поверхность, какъ систему частныхъ поверхностей, изъ которыхъ каждал подвержена закону непрерывности.

Другой способь, упошребляемый въ пракшикь, когда не шребусшел большей точности при опредълсии лицій вопроса, состоить въ разсматриваніи сей поверхности, какъ образующейся рядомь лицій, опредъленныхъ пресвиснісмъ оной поверхности со вспомогашельными плоскостями, проводимыми извъсшнымъ образомъ.

А) Способъ пользующійся строгою тогностію.

- 130) Принимають въ разсуждение отдъльно каждую изъ поверхностей, составляющихъ данную начальную поверхность.
  - а) Для видимаго обмпъра.

Строять на каждой изъ сихъ поверхностей видимый обмъръ. Система сихъ частиыхъ видимыхъ обмъровъ на составныхъ, принимаемыхъ въ разсужденіс отпдъльно поверхностихъ, будеть линісю видимаго обмъра на данной начальной поверхности.

Въ случав, когда частных линіи видимаго обмъра на двухъ прилежащихъ одна къ другой поверхностихь, не пресъкають въ одной и той же точкъ кривую сопряженія сихъ поверхностей, часть сей кривой, между почками пресъченія съ оною упомянутыхъ частныхъ линій видимаго обмъра, войденть также въ составъ общей линіи видимаго обмъра на предложенной поверхности (\*).

#### b) Для перспективы.

Стролить перецективу видимаго обмъра на каждой изъ частныхъ поверхпостей, принимаемыхъ въ разсуждение отдъльно. Стролить перецективы тъхъ частей линій сопряжения прилежащихъ поверхностей, котюрыя входять въ составъ линіи видимаго обмъра.

Искомал перспектива данной начальной поверхности будеть снешемою всъхъ построенныхъ нами перспективъ, ибо послужить пресъчениемъ картинной плоскости съ конусомъ, котораго вершина въ точкъ зръніл, а направллющал—видимый обмъръ начальной поверхности.

- В) Способъ употребляемый въ практикњ, когда не требуется большей тогности.
- 131) Приложение XX. Построить видимый обмърь и перспективу поверхности, неподверженной закопу непрерывности.
- для построенія ливін видимаго обмѣра употребляющь систему вспомогашельныхъ плоскостей, пернендикулярныхъ къ вертикальной плоскости проэкцій и проходящихъ чрезъ точку арѣнія.

Строять кривыя пресъченія сихъ плоскостей съ данною, неподверженною закону непрерывности, поверхностію; и такичь образомъ получать рядъ

<sup>(\*)</sup> Построеніе видимаго обмира на данной поверхности согласло съ построенієми кривой отдила свита отв тин, при освищенін свитищеюся точкою, когда стя послидняя точка замыштем точкою аринія (36 и 38).

кривыхъ, начерченныхъ на предложенной поверхности, паходящихся въ плоскостяхъ, которыя проходящь чрезъ точку эрвнія.

Къ симъ кривымъ изъ точки зръпіл проводящь касательныл. Сін касательныл будущь производлщими конуса, обертывающаго начальную поверхность изъ шочки зръніл, нбо а) касательная къ кривой, начерченной на поверхности, касашельна и къ самой поверхности, к b) сін касательныя проходять чрезъ пючку зръвіл.

Замівчають пючки касаніл проведенных касательныхь. Сін точки будушъ принадлежать кривой касаніл, къ начальной поверхности, оберпывающаго оную конуса нов точки орбиія, а по тому видимому обміру.

Приметаніе. Сін кривыя шамъ съ большею пючностію опредвлены будунть, чамь сакущія плоскости будунть имать ближайшее взаимное положенте; а по тому стиснень точности, до конторой желають достигвунть при начершанія сихъ кривыхъ, опредалленть число вспомоганисльныхъ кривыхъ, а по тюму и число сакущихъ вспомоганиельныхъ плоскостей.

2) Для построснія перспекцивы данной пачальной поверхносци, стролінь нючки пресвченія проведенных касашельных, къ кривымь начерченнымь на сей поверхности, о конторыхь мы предъ симъ упомянули, съ карпинаною плоскостію Такь какъ касашельныя сунть производящія обершывающаго предложенную поверхность изь тючки зрытія конуса, що есть конуса, конторому служать: направляющею—видимый обмъръ, а вершиною—точка зрънія, то сін точки пресьченія и будутъ принадлежань кривой пресъченія сего обершывающаго конуса сь каршинною плоскостію, а по тому искомой перспекцивь.

## Примъры.

- 132) Приливръ I. Постронив линію видимаго обмьра и персискциву длипой Дорической Римской Канишели (ABCD, A'B'C'D') при данной кариципной плоскости (YX, XY') и шочкв эрвнія (V, V') (Черт. XVII) (\*).
  - А) Построеніе видимаго облитьра.

Иль точки эрьніл (V, V') преськають предложенную поверхность плоскостими, перпендикулярными къ верпикальной плоскости проэкцій. Вершикальные слады сихь плоскостей будуть (V'E'), (V'F'), и пп. д.

Разборъ частимхъ поверхносией, изъкоторыхъ составлена сія поверхность, можно видішь въ § 39, равно какъ п буквы, которыми означены сін поверхность.

Строяни кривыя пресвиенія сихъ плоскостей сь предложенною поверхностно. Сін кривыя будутъ:

Для первой вспомогательной илоскосии, кривая (eop. np. ab, lk) на поверхности вращенія (d).

Кривая (еор. пр. be, ki) на цилиндръ (е).

Кривая (гор. пр. са, hi) на поверхности вращенія (f).

Па нижней илоскосии ограничивающей поверхность (f) кривыя  $\exp$ , np, de, gh).

На цилиндръ (g) кривал (гор. np. efg).

Для второй веномоганиельной илоскости, на цилипдр\* (l) кривая (evp. np. кругь, рад. xg), и такъ далъе.

Кром і того из в тючки зраніл проводанть касашельных плоскосить ка цилипдрамъ (e), (g), (i), и ( $l_j$ ; стролить производищія касаніл, соотватиснистию, (i, no), ( $l^3$ , no), (k, pq), (m, pq); (i, rs), ( $l^5$ , rs), (k, tu), (m, tu).

На кривыхъ пресъченія веномоганісльных в плоскосніей получимь шочки касапія проведенныхъ къ опымъ изъ шочки эрьніл касапісльныхъ. Сін шочки будутъ:

Па кривой пресвисція первой вспомоганисльной плоскосник: шочка (v, v), и точка  $(\gamma, v)$  на поверхности вращенія (d).

На кривой пресвячніл втюрой веномоганильной илоскосии получимь на цилиндрв (l) точки касаніл: (k, x), (m, x), и шакъ далве.

Сін шочки касанія будушъ припадлежанть кривой касанія къ предложенной поверхносині конуса, обершывающаго оную изъ данной пючки эрэліл; а по сему—видимому обміру.

Чрезъ опредъленныя тючки касанія проводящь кривыя, которыя, вибень съ опредъленными производящими касанія на цилиндрахъ, и составнить некомый видимый обмаръ (kzmy', zvnoqpsrut).

Къ видимому обмъру должно шакље описеши: на нараллелешинедь ( $\alpha$ ) ребра (CD, C), (C, C'C"), в (D, C'C").

На шталь (b) ребро (GH, G') и кривыл (GI, G'I') и (КН, G'I').

На парамеленииедь (c) ребра (LM, L'), (L, L'N), (M, L'N), (MO, NO'), (LP, NO').

На горизонивальной плоскосни проэкцій часть (k/m) основація иналиго циливдра (l).

#### В) Построение перспективы.

Стролтъ перецекцивы опредъленныхъ предъ симъ точекъ касанія. Получатъ (\*).

Для точки (v, v) точку v'.

Для точки (r, v) точку  $\gamma'$ .

Для точки (k, x) точку k', и такъ далъе.

Такимъ же образомъ ставять въ перспективу опредъленныя предъ симъ ребра, входящія въ составъ видимаго обмъра; будутъ имъть:

Для ребра (CD, C) ребро (c'd'),

Для ребра (C, C'C'') ребро (c'c''),

Для ребра (D, C'C") ребро (d'd"),

Для ребра (GH, G') ребро (g'h').

для кривой (G1, G'1') кривую (g'i'), и для кривой (КН, G'I') кривую (k'h').

Для ребра (LM, L') ребро (l'm'),

Для ребра (L, L'N) ребро (l'n'),

для ребра (M, L'N) ребро (m'u"),

Для ребра (MO, NO') ребро (n''o''),

Для ребра (LP, NO') ребро (n'o').

Для часни основанія (hfm) на плоскости горизонтальной проэкцій получимъ въ перспекінних кривую (p'q'r').

Чрезъ построенныя перспективы точекъ касанія, принадлежащихъ видимому обмъру начальной поверхности, проводящъ кривыя, которыя, вмъсть съ построенными перспекцивами ребръ, составять систему линій, представляющую пекомую перспекциву (c'dp'r') данной пачальной поверхности.

Прибавленіе. Подъ особенными пючками при построевін перспективы даннаго начальнаго предменіа должно разумъть пючки пресъченія динін видимаго обмъра сь особенными липіями, начерченными на начальной поверхности, служащими къ выказыванію кривизцы сей поверхности, какъ напримъръ съ кривыми естественной и падающей тъней, при извъстномъ освъщеній сей поверхности.

С) Построеніе тыней ва перспективть.

По перепесенін каршинной плоскоснін ближе яв точкв эрвнів, дабы не смвигать перспективы св геоменірическимь возвышенемь, вы положеніе (ух, ху), и по совявщенін сей плоскости св вершикальною плоскостію прозицій.

Положимъ что данцал Дорическая Римская Капитель освъщена соднечнымъ свътомъ (луго SP, S'P'), что линін естественной и падающей тъней построены по способу изложенному въ теоріи пъней, и что должно построить оныя въ перспективъ.

Принимающь въ разсужденіе линіи:  $(a^{1}b^{1}c^{2}, d^{2}e^{2}), (f^{2}g^{2}h^{3}, i^{2}k^{2}l^{2}), (m^{2}, n^{2}), (o^{2}, p^{2}), (q^{2}, r^{2}), (s^{2}t^{2}, u^{2}v^{2}), (mfk, q^{2}x^{2}y^{2}z^{2}), (a^{3}b^{3}c^{5}, c^{3}f^{3}), (l^{3}g^{5}i, h^{5}i^{5}), (k^{3}l^{3}m^{3}, n^{5}o^{5}),$  входиція въ составъ кривыхъ линій естественной и падающей півней на предложенной поверхности; ставять оныя въ перепективу, и получать, соответненно, линіи  $(a^{3}b^{3}c^{4}), (d^{3}e^{4}f^{4}), (g^{4}), (h^{4}), (l^{3}h^{4}), (l^{4}m^{3}), (n^{4}o^{4}p^{4}q^{4}), (r^{4}s^{4}t^{4}), (u^{4}v^{4}), (x^{4}y^{4}z^{4}), (t^{5}u^{5}v^{5}).$ 

Такимъ же образомъ ставянть въ перепекциву линіи (гор.  $np. a^5b^5$ ), (гор.  $np. e^5f^5$ ), (гор.  $np. e^5f^5$ ), (гор.  $np. e^5h^5$ ), (гор.  $np. t^5h^5$ ),

Сиещема всъхъ сихъ построенныхъ ливій отдьлить въ перспективь опівненную часть предложенной поверхносит опіь ся освыщенной части.

133) Примиъръ 2. Построишь линію видимаго обмьра и перспекциву вазы (AUCDE, A'B'C'D'E'F'), при данной каршинной имоскости (YX, XY) и точка эрънія (V, V'). (Черт. XVIII) (\*).

А) Постросніе видимаго обмпора.

Изь шочки эрьніл (V, V') преськають предложенную поверхность плоскоспілми перпендикулярными къ вершикальной плоскосцій проэкцій. Вершикальвые слъды сихъ плоскостей будушъ (V'G'), (V'H'), и т. д. Стролить кривыя пресьченія сихъ плоскостей съ предложенною новерхностію. Получать кривыя:

На первой вспомогашельной плоскосии:

На поверхности вращенія (b) кривую (FGII, I'К').

На поверхности вращенія (c) кривую (HIF, LK').

На випорой вспомогательной плоскости:

На поверхности вращенія (c) кривую (MNO, K'L'), и maкъ далье.

<sup>(\*)</sup> Разборь частныхъ поверхностей, изъкоторыхъ составлена сід поверхность, ножно видънь въ § 401 равно какъ и буклы, которыня означены сін поверхности.

Кромѣ того проводять изъ точки эрѣнія (V, V') касашельныя плоскости къ цилиндрамъ (a) и (f). Строянь производащія касанія, которыя и будутъ, соотвѣніственно: (P, P'Q'), (Q, P'Q'), (R, R') и (S, R').

Къ построеннымъ кривымъ пресъченія проводять изъ точки эрвніл (V, V') вствозможныя касашельныя. Получать токки касанія:

На кривой пресъчения первой вспомогательной плоскости точки касанія на поверхности вращенія (c): точку (T, T') и точку (U, T').

На кривой пресыченія виюрой вепомогашельной плоскости, на поверхноепи вращевія (c) точки: (V, V') в (W, V'), в такъ далъє.

Сін точки касапіл будушь принадлежань кривой касавіл къ предложенной поверхности конуса, обершывающаго оную изъ данной точки зръніл, а по шому—видимому обмъру.

Чрезъ опредвленным иночки касанія проводять кривыя, котпорыя, видетть съ опредвленными производящими касанія на цилипдрахъ, составить искомый видимый обмъръ (TxU, Q'P'T'V'R').

Къ видимому обмъру должно также отнести, на параллелепипедъ (g) ребра: (ab, e), (ab, A'), (b, A'e) и (a, A'e).

В) Построение перспективы.

Строять перспекцивы опредъленных предъ симъ точекъ касапіл. Полу-

Для тючки (T, T') точку (f).

Для точки (U, T') точку (g).

Для точки (V, V') токку (h).

Для точки (W, V') точку (i), и такъ далъе.

Также сшавящь въ перспекциву опредъленныя предъ симъ ребра, входящи въ составъ видимаго обмъра на предложенной поверхносии. Будунгъ имънъ:

Для ребра (ab, A') ребро (kl).

Для ребра(ab, e) ребро (mn).

Для ребра (b, A'e) ребро (km).

Для ребра (a, A'e) ребро (ln).

Но перенесении каршинной плоскости, для того что бы не смешать перспективы съ теоменрическимъ возъишенісмъ, въ положеніе (ух, ху'), и по совмещеній сей плоскости съ вершикальною изоскостно проэкцій.

Чрезь постироенных перспективы точекь касація проводять кривых, которых, вмість съ построенными перспективами ребрь, составлив систему анній, представляющую перспективу (ognmf) данной начальной поверхности.

Къ сей перенекцивъ должно опиесни и прямыя сосщавляющія перенекшивы производищихъ касапія (P, P'Q'), (Q, P|Q'), (R, R') и (S, R'). Сін перепекшивы построящея также, какъ и перенекцивы ребръ.

## С) Построение тъней въ перспективъ.

Положимъ, чио данная ваза освъщена свъщященося почкою (S, S), что лини ссисственной и надающей тівней постросны по способу изложенному въ теоріи півней, и что должно построять ихъ въ перспекцивъ.

Принимающь въ разеуждевіе линін (p, qr), (stu, vx),  $(yMz, a^2b^2c^2)$ ,  $(d^2e^2, f^2g^2)$ ,  $(h^2i^2k^2, l^2m^2)$ ,  $(o^2p^2)$ ,  $(q^2r^2)$ , входящіл въ составь кривыхь линій сещественной й падающей таней па предложенной поверхности.

Співвить сін ливін въ перспективу. Получать, соотвътственно, ливін:  $(a^5b^5)$ ,  $(c^3d^5c^5)$  не видна въ перспек.),  $(f^5\zeta^5h^5)$ ,  $(f^5\zeta^5h^5)$ ,  $(f^5h^5)$ ,  $(f^5u^5)$ ,

Сисшема всьхъ сихъ поетросиныхъ линій ощдълить въ перспекцивь ощьненную часть предложенной поверхности оть освъщенной части.

*Привлоленіе*. Кривья падаглясй шыш на плоскосняхь прожцій: на горизопинальной плоскосни кривал  $(i\rho^5r^5\psi)$ , на веринкальной плоскосни кривал  $(s^5Uu^5v^5v^5)$ , посшавленных въ перспектиньу по общему сиссобу, по перепесецій плоскосник каршинной въ положеніе (yx, xy') будунсь предешавлены линіями, соотивыющвенно:  $(z^5c^4d^4)$  и  $(c^4b^4a^4y^5)$ .

# 1. О способы схода употреблиемомы для построенія перспективы.

134) Изложенные пами предъ симъ способы спероишь перспекцивы данныхъ начальных в поверхносией, пользующел навбольшего всобщносийго, и составляють единственное средство для постросийя перспекцивы на карпинныхъ кривыхъ поверхносияхъ; по, не смощря на сіс, доказанное илми въ († 108 свойство относищельно къ точкъ схода системы перспекцивъ, принадлежащихъ параллельнымъ ливіямъ, и въ послъдствій приложенное къ стросийго перспекцивы паркетовь (121 и 122), предлагаеть другой способъ постросийя перспекцивы, который часто съ выгодою предъ первыми можетъ быть употреблясиъ при илоскихъ картинныхъ поверхностяхъ. Сей послъдній способь назы-

ваемый способоли схода, можеть бышь приложень къ перспективамъ на плоскихъ поверхноситахъ, какъ пракцической способъ, и въ особенности для шъхъ архитектурныхъ предмешовъ, въ составъ которыхъ входящь многіл системых параллельныхъ линій, и пришомь когда каршинная илоскость вершикальна.

135 Чиюбы поставить въ перенективу систему парадлельныхъ диній, стролить съ картинною плоскостію пючку пресьченія прамой, прошлиунтой пзь шочки эрьнія парадлельно пачадьнымь прямымь. Сіл шочка будень общая всьмь перенекцивамъ (108). Принимають въ разсужденіе на начадыныхь прямыхъ, на каждой, произвольно по шочкь; ставять опыя точки въ перенезациву, и соединяють перепекцивы ихъ съ почкою ехода. Спецема соединяющихъ прямыхъ будеть перепекцивы ихъ съ почкою ехода. Спецема соединяющихъ

Ири приложеній сего способа къ постіросцію перенекцивы плоской кривой, пресъкають сію кривую двумя спешемами параллельныхъ линій шакь, чио бы точки пресъченія сихъ сиспіємъ принадлежали предложенной кривой. Сшавять въ перенективу, какъ показано, каждую спешему. Замьчающь шочки пресъченія двухъ системъ перенективъ, которыя и будунть принадлежаць кривой, соспіавляющей перенективу предложенной кривой.

Есньян кривал находишея въ горизоншальной плоскости проэкцій, или въ параллельной опой, що стросніе содъльнаетися еще проставе, и въ особенности шогда, когда примемъ въ разсужденіе, по опредвленій шочекъ ехода, шочки пресвченія снетемъ параллельныхъ линій съ картинною плоскостію, ябо оныя сами сосщавляють свою перспекциву.

- 136) Въ случав, косда предложено поставини въ перспекинву какую ни еснъ поверхность, пресъкають оную илоскостями, перпендикулярными къ каршинной илоскости, и, косда карининияя плоскость вершикальна, парадлельнымя 
  горизопизальной илоскости проэкцій. Спіроднів съ начального поверхностію 
  кривыя пресъчстія сихь веномогашельных вилоскостей, в перепекцивы оных 
  посредствомъ способа схода, какъ предъ свиъ изложено (135). Когда свченія сін 
  будунть близки, що посредствомъ ихъ перепективь и перспекцива данной поверхности легко опредълинся.
- 157) Приливръ. Постронить перспективу девяти ппрамидъ, равныхъ пирамидъ [верш. (A, A'), основ. (BCDE)], етоящихъ на парадлеленииедахъ, равныхъ парадлеленииеду (три ресра FG, GH, G'H'), примкнутыхъ къ горизониальной плоскости и разположенныхъ квадрашомъ, при данной каршинной плоскости (YX, XY') и точкъ эрънія (V, V'). (Черт. XIX).

Принимающь въ разсуждение системы начальныхъ, парадлельныхъ между собою, и при томъ непарадлельныхъ каршинной плоскости, прямыхъ, замѣ-тивъ, что вершины начальныхъ пирамидъ составляютъ пресъчения двухъ системъ между собою парадлельныхъ линій: (парад. 1К, 1'К') и (парад. LM, 1'К').

Строянть шочки схода снешемъ. Получатъ для снешемы линій, парадлельныхъ (K, I'K'), точку схода (P, K'), котпорая, по перепесеніи плоскости каршинной въ положеніе (rx, xy') и по совмъщеніи опой съ вершикальною плоскостію проэкцій, буденть находиться въ точкъ (Q). Для спецемы линій парадлельныхъ (LM, I'K') получать пючку схода (N, K'), котпорая, окончащельно, буденть находиться на перепективъ въ точкъ (Q).

Строянть пючки пресъченія съ каріпниною плоскостію (YX, XY') первой спеціємы парадлельных линій. Сін шочки, составляющія сами свою перспективу, будунгь: (R, K'), (S, K') и ні. д.; а въ совмыценій перспективы прецещавяться, соотвышенней почками (T), (U), и пі. д. Сосдиняють сін посліднія тючки (T), (U), и пі. д. составляють сін посліднія систему перспективь (TQ), (UQ), и пі. д. принадлежащую первой начальной систем'я парадледьныхъ между собою линій.

Сперодить точки пресъченія съ картинною плоскостію (YX, XY') впюрой системы нараллельных линій. Сіл вючки, составляющія сами свою перспективу, будущь (V, K'), (W, K'), и ш. д., а въ совивщеній перспективы получим в соотивышення ночки почки опымь (X), (Y) и ш. д. Соединяють сін точки (X), (Y) и т. д., съ точкою схода (О) впюрой системы. Получать систему перспективь (XO), (YO), и ш. д. принадлежащую второй начальной системь параллельных между собою линій.

Точки пресъченіл (a,b,c,d,e,f,g,h,i) сихъ двухъ системъ персискцивъ будущъ перспекцивами вершинъ дапныхъ пачальныхъ пирамидъ.

Ребра парадлеленипедовъ могуть бынь принашы за двв спецемы параддельныхъ липій, изь которыхъ одна парадлельна илоскосни кариншной, а другая перпецдикулярна къ оной. Первая спецема будеть предетавлена въ перспекцивъ спетемою парадлельныхъ между собою липій. Вершикальныя ребра парадлеленипедовъ будуть парадлельны между собою и въ перспекцивъ, и иючки принадлежащія каждому изъ нихъ опредълятся въ перспекцивъ пресъченісмъ, по парно, линій принадлежащихъ описаннымъ предъ симъ двумь сисшемамъ. Боковыя ребра пирамиць, каждое, буденть опредвлено двумя таочками, изъ конторыхъ одна буденть въ перспекцива вершиною пирамиды, а другая буденть находинься на основание оной.

Прибавленіе. Мы предположили, что данныя пачальныя пирамиды освіщены світичнося почкою (S, S'). Естественныя и пацающія підни построятся посредствомы способа изложеннаго вы теоріи тыней; а перспекцивы ихы могуть быть опредылены по взыясненному предысимы способу схода.

#### KHHTA IV.

#### о трорін влестящихъ точекъ въ перспективь.

## І. Опредъленія и первонагальные вопросы.

158) Мы сказали вы шеорін блеспищихь пючекь вы геоменірическихь возвышенілуь, чию на освыщенныхь чтенілуь півль замышны пючки, конюрыл, будуні обильные свышомь прочихь, кажуніся свышліве, чию выклавіваніс сихь шочекь півмь оліуппишельные, чьмь поверхносив, на конюрой онь находишел, болье ві плажена (45); пошомь объяснили причину сущеснівовлінія сихь шочекь (55), и плюжили способы построснія оныхь, пояснивь сін посльдніе примьрами. Замышимь, что вь перспективь блесцілиція іночки соотивышеннують операженнымь лучамь, проходящимь чрезь шочку эрьнія. Опредьленіе опыхь, во всеобщносній сто заключая и опредвленіе блесціящихь тючекь вы геоменірическихь позвышенілуь, можень бышь выражено шакь: блестящию тогкого ог перспектеою пазывается ща точка поверхносній, пль которой операженный лучь проходить чрезь шочку эрьнія (\*) (\*\*).

Такъ какъ периендикулярная проэкція какой ни еснь померхносни на плоскосни, пли геоменіричесьое возвишенне оной, соснавляенть неренекнизу сей поверхносніц, когда шочка эрвиз удалена на безконсчвое пространенно, то при сень предположеній зучь эрвній буденть периендикулярснъ къ плоскосніц геоменірическаго возвышентя, и блеснящая точка въ перенекнизъв переманленей въ блестящую точку въ геоменірическомъ возвышеній.

<sup>\*\*)</sup> Положимъ, чию точка зрънія соединена прямою съ сявтященося пючкою, и чию сін точки прицяты за вокусы еллиненся, конюрый, обращенісять около сей прямой, какъ оси вращенія, произво-

159) По сему определенію блесшящей точки въ перспективь, такъ какъ и здысь законь сопряженія между лучемъ падающимь, пормальною въ точкв паденія и лучемъ опраженнымъ осшается постояннымь, построеніе блестащей шочки въ перспективь будеть состоянь въ разрышеніи вопроса о нахожденія, на данной поверхности, точки, въ которой бы нормальная раздыляла по поламъ уголь, составленный лучемъ паденія, и цьмь изъ опраженныхъ лучей, который проходить чрезъ точку эрвнія.

Обълсины предварищельно рашенія наконорых вспомоганельных вопросовь, мы изложимы способы стронны блесніящія шочки, вы перспективы, на илоскоснии, цилиплры, конусь, и на поверхноснии вращевіл, при осывщеній ихъ солисчинымы свышомы или свышлицеюся шочкою, и приложимы сін рашенія къ частивымы заданіямы.

По построенія блестищей пючки, въ двухъ сл проэкцілув, переносить опую на перенективу разематриваемой поверхности, по способу, преноданному въ линейной перепективъ, и тогда получать напболье свышлую точку на перепективномъ изображеніи предложенной поверхности.

140) Положнив, чио предложены, въ шой же плоскоения (MN) (Черт. XX фаг. 1), освъщенная прямая AB, солисчный лучь SS' и шочка эрънія V, и чио пребустся построинь блестящую точку на сей прямой.

Аля сего спіролить прямую, конюрай ноказываенть направленіе опіраженных лучей опіть всьх в пючекъ данной прямой АВ. Чінобъ поспіронны сіе паправленіе принимаюнть въ разсужденіе какую ин еснь шочку d на данной плоскосни; нав шочки d опускаюнть перисидикулярь db на предложенную прямую AB; продолжаюнть оный въ низъ сей прямой на раз-шолиіе bc ( $\equiv db$ ). Изъ шой же шочки d проводянть прямую dm, нараллельную солисчному лучу SS', до пресъченія оной, вь шочкі m, сь прямою AB. Сію шочку m сосдиня-

денть елемпсоидь вращения. Всь мочки сего с поисов с будунть блеенищими, поо пормальным въ опыхъ, проходи мрезъ ось вращения, раздълянъ по поламъ углы, соснавленные лучами, наъ чего в слъдуенть, что блеенищая точка на какой ин сень поверхноснии буденть пючкого касація къ опой сланисовда вращения, конторато фокусы будунть находищься въ шючка архиія и въ свъщищейся пючкв, ибо для сей пючки касанія пормальная къ предложенной поверхности сонна сенъ съ пормальною къ сему сланисонду, а по тому и удовленьорнить условію блеенлящей пючки.

Въ случав солистиато свъща еллинсондъ вращенія перемвиленся въ параболондъ вращенія, жоторато ось буденъ параллельна солистному лучу, и пройдень презъ точку арънія, остающенося фокусомъ вспомоганиельной поверхносии. ющь съ точкою c; получать прямую cmn, которая покажеть искомое направленіе всяхь опіраженных лучей; ибо, по равенетву треугольниковь dbm и bcm, у которыхь углы при b прямые, спюропа bm общая и db = bc по опложенію будеть уг. dmb = yr. bmc = yr. nmo, а по тому и дополиснія сихъ угловь до прямаго угла будуть равны, по  $(90^2 - yr)$ . dmb составляєть уголь паденія, слъдовательно  $(90^2 - yr)$ . nmo будеть угломь отраженія.

Нав шочки арвиіл V проводять прямую VO, парадзельно построснной прямой та, до пресъченія оной въ точкь О съ предложенною прямою AB. Точка О будеть искомою блестящею точкою, ибо VO сещь дучь опраженный нав точки О, по парадлелизму съ та, и при тюмь оный проходить чрезь точку арвнія V.

141) Пусть, вмъсто солнечнаго дуча SS', предложена свътивщался шочка S. Тогда для построенія блестинцей точки (фиг. 2) изъ точки арвнія V опускають перисидикулярь Vb на прамую AB, продолжають оный възнизь прамой AB на разетолніе ba ( $\pm$ Vb). Конецъ a сего разетолнія, прамою aOS, соединяють съ свътивщенося точкою S. Точка пресъченія O сей прямой съ предложенного прямою AB будеть некомою блестинцею тючкою.

Замънимъ, по проведении прямой VO, чию треуг. VbO $\equiv$  преуг. abO по равенениву угловъ при b, конпорые сушь прямые, и спюронъ Vb и ba по отложению, и при тюмъ линіа bo еснь общая; сльд. уг.  $bOa \equiv yr$ . VO $b \equiv yr$ . SOc, а по тюму и дополненія до 90° сихъ угловъ будунтъ равны, пю еснь (90°— yr. VOb)  $\equiv$  (90°— yr. SOc), но второй изъсихъ угловъ есть уголъ паденія, сльдоващельно первый (90° уг. VOb) будень угломъ отраженія; и такъ прямая OV буденъ лучемъ отраженвымь, и при тюмъ проходинъ чрезъ точку эрьнія V.

Изложенное строеніе для блеспівщей точки О въ перспективь можетъ быть приложено и къ свышящейся точкь, нбо прямоугольные при точкь с треугольники ScO и cdO также равны между собою.

142) Приложение XXI. Даны въ той же илоскости: точка эрвніл, солнечный лучь и освіщенная прямая, построить блестащую точку на сей прямой.

Ръшеніе г. Совмъщають данную плоскоень съ горизонивльною плоскостію проэкцій, и опредълженть, при семъ совмъщеніи, данныя: томку эрьпія, солнечный лучь и освъщенную прямую.

Строять въ совмещения блеспицую точку на совмещенной прямой (140). Сно блестящую точку подвимающь въ пространенно. Подвинал точка бу-

денть искомою блесинящего точкою, ябо взаимное положеніе данныхъ геомет-

Рюшеніе 2. Для нахожденія блестящей точки употребляють въ пространствъ то же стросціє, которымь опредълена была сія точка въ § 140 на плоскости.

143) Приможеніе XXII. Даны въ той же плоскоснін: точка эрвніл, свътящался пючка и освіщенная прямая, построннів блестящую тючку на сей прямой.

Рименіе т. Совивщающь данную плоскость съ горизонтальною плоскосийю проэкцій, и опредължонть при семъ совивщеній данныя: точку эрвнія, сивтлицуюся точку и освъщенную прямую.

Спроли в в совмъщении блестищую точку на совмъщениой примой (141). Сио блеснищую точку поднимающь въ пространство. Поднитал точка буденть искомою блестищею точкою, ибо взаимное положение данных в геоментрических величинь сохранилось и при совмъщении оныхъ.

Решение 2. Для опредъления блесинящей точки употребляють въ пространетива то же стросије, какое изложено въ § 141 на илоскости.

# И. О блестящих в тогках в на данных в поверхностях в.

144) Приложение XXIII. Построить блестящую точку на плоскости, освъщенной солнечнымъ свътомъ, при данной точкъ эрънія.

Принимающъ въ разсужденіе какую ни есшь шочку въ пространства. Изъ сей точки опускають перпендикуляръ на данную плоскость. Строянть конець сего перпендикуляра.

Продолжающь вы инэъ плоскости по стросивый перпендикулярь, на разсиолпіс между вэлиою пючкою вы пространенны и постгросивымы концемь опаго. Получанть конець сей дливы.

Нэв вэлиой пточки вы просиращения прошленвающь примую, нарадлельно солисчиому лучу. Спірэлив пточку пресьченія сей прямой съ данцою плоскостію.

Сію точку пресвченія соединяющь съ концемь длины, отложенной по перпендикуляру въ низъ данной плоскости. Соединяющая прямал будешь паправленіемъ лучей отраженныхъ отъ данной плоскости (140).

Параллельно сей послъдней прямой проводять пов точки орънія прямую, которал и будеть опраженнымь лучемь проходящимь чрезь тючку орънія.

Спіролить точку пресьченіл сей прямой съ данною плоскоснію. Сіл шочка буденть искомого блеспілицею шочкою, вбо сл опіраженный лучт проходинть чрезь шочку зраніл (\*).

145) *Приложение* XXIV. Построинь блесилщую точку на плоскосии, освъщений свътащенся тючкою, при данной точкъ эрънія.

Изъ точки аръніл опускають перпендикулярь на данную плоскость. Стролив конецъ сего периспликулярь, и ощь сего конца оплогають длину, равную длинь сего опущенилго на илоскость периспликуляра Конецъ сей длины, въ визу плоскости находящійся, соединають прямою съ данною свыцящеюся тючкою.

Спіролінь іпочьу пресьченія сей прямой съ плоскоснію, конторая и буденть искомою блесівніцею піочкою, пбо, по соединеній опой дючки съ шочкою дрьпія, усмотримь, чию соединяющая прямая буденть лучемь операженнымь нак сей шочки, по равенсінну прямоугольныхъ іпреугольниковъ сего стросція, лежащихъ, по одному, съ верху и съ визу данной плоскосній (141) (\*\*).

Примичание. Стросніе употребленное пами опшостивельно къ точка эрвкія, можешъ бышь приложено и къ свышлисйел шочка, согласно съ положеннымъ въ § 141,

<sup>(\*</sup> Можно построиме блеентящей иночки на данной илоскосии обращить къ построению блеентящей мочки на прамой находящейся въ сей плоскосии. Чтобъ найон изложене плоскосии, конкорая пресъчениемъ съ данною илоскосийю, опредълженъ сйо всиомогательную правую, зам заюнъ, что илоскость операжени перисприкулярная къ данной плоскости, и въ конторой находишея блеентящая прочка, заключаенъ въ себъ точку зрънія и паралильна солисчному лучу. И пілкъ изъ точки эртийя должно провести прявую, паралисльно солисчному лучу; презъ сто прямую построить илоскость, перисприкулярную къ данной илоскости, и опредъщить прявую просъченія сей плоскости съ давною илоскостію. Тогда сія прямая пресъченія, шочка эртиїя и солисчный дучь, будуть находиться въ той же, що есть въ сей перисприкулярной илоскости; а по тому вопрось о построени блеетящей шочки на сей прямой будетъ ръшенъ посредствомъ Приложенія XXII (142), которое основано на § 140.

<sup>(\*\*)</sup> Заменивъ, что плоскость изложениято строснія периендикулярна къ данной плоскости, и содержинть почку орешл и спенимицуюся точку, можно обратинь постросніє блествисй точки на плоскости къ построснію блествицей точки на примой. Для сего точку вренія и светлицуюся точку соєдиняють примою. Чрезь сію прямую проводить плоскость периендикулярную къ данной плоскости. Строять примую пресеченія сей периендикулярной плоскости съ данною плоскостню. Сія примая съ светященося точкою и съ шочкою зранія, будеть находиться въ той же, то есть въ сей периендикулярной плоскости, а по шому вопрось о постросній блестящей точки па сей прямой разрешивося по Приложенно XXII (143), которое осповаво на § 141.

146) Приложение XXV. Постровить блесшящую точку на цилипарт, освыщенномъ солнечнымъ свышомъ, или свытищеюся точкою, при данной точкъ арънія.

Блестящая точка на цилиндръ будетъ блестящею точкою и на плоскости, касательной въ сей точкъ къ цилиндру (45), а по тому будетъ принадлежать кривой, составленной блестящими точками на плоскостяхъ, касательныхъ къ цилиндру, въ освъщенной части онаго.

Для построенія сей кривой.

Принимають въ разсужденіе произвольную пючку на освіщенной часши основанія цилиндра и строять въ сей точкі касашельную плоскость къ оному.

Па сей плоскосии стролить блесивицую точку (§§ 144. Приложе XXIII. въ случать солистивго свита, или 145. Приложе, XXIV, въ случать свитящейся точки).

Повторяющь сіє стросціє столько разь, сколько желающь получинь щочекъ для върнаго очершанія некомой кривой.

Находянть общую точку сей кривой и дапному цилиндру.

Для опредъленія общей тогки кривой, составленной блестящими тогкалии и циминдра.

Приничають сію кривую за паправляющую вспомогащельнаго цилиндра, которато производящія были бы параллельны производящимы дапнаго цилиндра.

Замъчающь общую пючку двумъ основанілмь: основанно даннаго и основанно вспомоганисльнаго цилиндровь (\*\*\*). Чрезъ сію общую шочку проводлив производлицую даннаго цилиндра, которая буденть въ шоже время и производищею вспомоганисльнаго цилиндра, нбо 1) имъешъ общую пючку съ сго основанісмъ, и 2) производящія двухъ цилиндровь параллельны между собою.

Строять точку пресъчения сей производящей съ кривою направляющею вспомогащельнаго цилиндра, то еснь съ кривою, соснавленною изъ блесиящихъ точекъ на плоскосцяхъ касательныхъ къ данному цилиндру.

Сіл шочка пресвисніл буденть искомою блесиплицею шочкою, ибо опал: 1) находясь на кривой, состіавленной блесиплицими шочками на касашельных в

<sup>(\*\*\*)</sup> Общія точки двумь основаніляь, не могуть бынь иныя, какь точки касліїл, нбо пронаводящія веномоганісьнаго цилиндра находятся въ плоскосніяхь каслисльныхь къ данному цилиндру; а по тому и точки ихъ пресвченія съ горизоннальною плоскоснію проэкцій, що есть шочки основанія веномоганісьнаго цилиндра, будуть находинься на сладахь касанісльныхь плоскоснісй къ данному цилиндру; а наибольное приближеніе сихь сладовь къ основанію даннаго цилиндра удовленьюряєть пнокио условію касанія.

плоскостяхъ будетъ блестящею точкою одной изъ касательныхъ плоскостей цилиндра, и з) будучи общею точкою сей кривой и цилиндру, будетъ общею точкою помянутой плоскости и цилиндру, то есть точкою касанія оной къ цилиндру.

147) Приложеніе XXVI. Постронны блеспіліцую точку на конусъ, освъщенномъ солнечнымъ свышомъ, или свыплисност пючкою, при данной пючкь эрьнія.

Блесшищая точка на конуст будеть блествщею точкою и на плоскости, касательной въ сей точкъ къ конусу (45), а по точу будетъ принадлежать кривой составленной блествщими точками на плоскосталхъ касательныхъ къ конусу, въ освъщенной части оваго.

Для построенія сей кривой.

Приничающь въ разсужденіе произвольно шочку на освъщенной часши основанія конуса, и стролть въ сей шочкв касашельную плоскосць къ оному.

На сей плоскости строять блестищую точку. (144. Прилож. XXIII въ слугат солиегнаго свъта, или 145. Прилож. XXIV въ слугат свътмицейся тогки).

Повториють сіє стросніє стюлько разь, сколько желають получить точекь для върнаго очертавія сей кривой.

Находящь общую щочку сей кривой и данному конусу.

Для опредъленія общей тогки кривой составленной блестящили тогками и конусу.

Принимають сію кривую за направляющую вепочогательнаго конуса, котораго вершина была бы общая съ даннымъ конусомъ. Стролить основаніе сего конуса.

Замъчающъ общую точку двумъ основаніямъ: основанію даннаго и основанію всномогащельнаго конусовъ (\*). Чрезъ сію общую точку проводящъ производящую даннаго конуса, конторал будеть въ що же время и производящею вспомогащельнаго конуса, ябо і) имтенть общую шочку съ его основаніемъ, и а) оба конуса имъють ту же вершину.

<sup>(\*)</sup> Общіл шочки двукь основанілять не могуть бышь виыл, какь точки касаніл, нбо щ онаводящій веномогашельнаго конуса находятися въ плоскостяхь касашельных въ длиному конусу, в по тюму в точки ихъ пресъченія съ горизопивального плоскостію проэкцій, то сеть тючки основанія вепомогашельнаго конуса, будушь илходишься из слідлять касашел пыхь плоскостей въ длиному конусу, в наибольшее приближеніе сихъ сльдовь въ основанію данцаго конуса удовленняорленть токмо условію касанця.

Стролить точку престченія сей производящей съ кривою направляющею вспомогащельнаго конуса, то есть съ кривою, составленною изъ блесплицихъ точекъ на плоскосщяхъ касащельныхъ къ данному конусу.

Стя точка пресъченія будеть искомою блестящею точкою, ибо оная 1) паходясь на кривой, составленной блестящими точками на касательныхъ плоскостей конуса; стяхь, будеть блестящею пючкою одной изъ касательныхъ плоскостей конуса; и 2) будучи общею точкою сей кривой и конусу, будеть общею точкою помянуьтой касательной плоскости и конусу, то есть точкою касатія опой къ конусу.

Прилитаніе ко \$\\$ 146 и 147. Мы получимь столько блестящихь точекь на цилиндрѣ и конусѣ, во сколькихъ точкахъ встръплител основанія данныхъ и вспомогательныхъ поверхностей. Сіе же должно зачытить и отпосительно къ блестящимъ точкамъ въ геометрическихъ возвышеніяхъ на цилиндрѣ и конусѣ, которые освыщены свѣтящеюся точкою (64 и 65).

148) Приложеніе XXVII. Построннь блеспілцую точку на поверхности вращеніл, освъщенной солнечнымъ свътомъ, при данной точкъ эрьнія.

Плоскость опіраженія искомой блестящей точки содержить лучь падающій, при томь заключаеть лучь отраженный, и слідовательно точку арішія; а по щому прямая параллельно солнечному лучу проведенная изъ точки арішія будень находиться въ сей плоскости.

Сія примал съ нормальною искомой блестищей точки, находясь въ той же плоскости, то есть въ помянутой плоскости отраженія, встрятить сію нормальную; а по сему нормальная искомой блестищей точки будетъ принадлежать системв нормальныхъ, проведенныхъ къ поверхности вращенія наъ различныхъ точекъ вспомогательной примой; и следовательно самал блестищая точка будеть на кривой, составленной копцами встув таковыхъ нормальныхъ.

Для построенія сей кривой.

Нэъ шочки эрънія проводять вспомогательную прямую, параллельно солнечному лучу.

Принимають въ разсужденіе пючку на сей прямой; чрезь сію пючку строять пормальную къ поверхности вращенія. Опредъляють конецъ сей пормальной, который и будеть принадлежать вспомогательной кривой составленной концами нормальныхъ.

Повіпоряющь сіє спіросніє столько разь, сколько нужно для втриаго очертанія сей кривой. Так в какъ блесшищал шочка на пормальной въ концѣ оной, будешъ блесшищею шочкою и на поверхносии (45), що искомал блесшищал шочка на поверхносии врещения будешъ принадлежащь кривой, составленной блесшищими почками на пормальныхъ, принадлежащихъ построенной пами кривой.

Для построенія сей второй всполюгательной кривой.

Принимающь въ разсужденіе одну изъ ностіросиных в нормальныхъ. Сілпормальная, шочка эрънія и солцечный лучь будущь находишься въ шой же плоскосина.

Стронтъ блестищую точку на сей пормальной (142. Приложение XXI).

Повиюряющь сіе стросніе столько разь, сколько нужно получинь щочекъ для върнаго очерпканія сей второй вспомогательной кривой.

Стролть пючку ветрычи двухь построенных кривыхы: составленной концами нормальныхы и составленной блестящими точками на опыхъ, находлишуся на той же поверхности, составленной пормальными.

Сіл шочка встрачи буденть, по изложенному, искомою блестищею точкою на данной поверхности вращенія.

149) *Приложение* XXVIII. Построить блестиную точку на новерхности вращения, освъщенной свътищеюся пючкою, при данной тючкь эрънія.

Илоскость отраженія искомой блестищей точки содержить лучь падающій, а по сему и світницуюся тючку; заключаєть лучь отраженный, и слідованісльно точку эрінія, а по тому прямая, соединяющая свінницуюся тючку сь точкою эрінія будеть находиться въ сей плоскости.

Сіл прямая съ пормальною некомой блеспілщей шочки, находясь въ той же плоскосній, то еснь въ помянутой плоскосній опраженія, ветрынить сію пормальную; а по сему пормальная некомой блеспілщей пючки будеть принадлежать систем вормальныхь, проведсиныхь къ поверхносній вращеній иза различныхъ шочекь сей вепомогашельной прамой, и сладоващельно самал блеспіліцая точка будеть паходиться на кривой, составленной концами всьхъ таковыхъ нормальныхь.

Для построенія сей кривой.

Свътящуюся шочку и точку эрънія соединяють прямою.

Изь произвольно взящой точки на сей прямой стролить нормальную къ предложенной поверхности вращенія. Опредъляють конець сей пормальной который и будеть одною изъ точекь, принадлежащихъ вспомогательной кривой, составленной концами нормальныхъ.

Повторяють сіе стросніе столько разь, сколько нужно имьть точекь іля вернаго начертанія сей кривой.

Такъ какъ блесцицал шочка на нормальной въ копцъ опой буденть блесиящею почкою и на поверхности (45), то некомая блестящая пючка на поверхности вращенія буденть паходниься на кривой, составленной блестящими почками на нормальныхъ, припадлежащихъ построенной нами кривой

Для построенія сей второй всполюгательной кривой.

Принимають въ разсуждение одну изъ построенныхъ пормальныхъ, Сіл нормальная, свътищаяся точка и почка эрьнія будуть паходишься въ щой же плоскости.

Стролить блестлицию пючку на сей пормальной (143. Прилож. XXII).

Повшорлють сіе строеніе столько разь, сколько нужно получить точекь для върнаго очершанія сей кривой, составленной блеспищими точками.

Спіровить точку вспірвчи двухь постіроспівіхъ веномогащельныхъ кривыхъ, находящихся на той же поверхноспін, составленной нормальными. Сів шочка вспірьчи будешъ, по изложенному, некомою блесчілицею шочкою предложенной поверхносцій вращенія.

Прилистание ко §§ 148 и 149. Мы получимъ столько блеспищихъ точекъ на поверхости вращения, освъщенной солнечнымъ свъщомъ (148) или свъщащенося точкого (149), во сколькихъ точкахъ встръпишел двъ веномогательным кривыя, на поверхности, составленной освъщенными пормальными. Сіе же самос, относительно къ числу блестищихъ пючекъ, должно замъщить и въ гсометрическихъ возвышенихъ, при данной освъщенной новерхности вращения (58 и 66); и при томъ, что въ случав солнечваго луча, сіе буденть зависьть отть числа пормальныхъ, паралжавныхътанній паправленія.

# Примъры.

150) Приливре 1. Даны въ шой же илоскосии (XX', X'Y'): шочка эрьнія (V, V'), свышливлей шочка (S, S') и освыщенная прамая (XO, YO'), построинь блестящую точку на сей прамой. (143 Приложе. XXII. Printenie 1) (Черт: XX. фиг. 3).

Совивщающь данную илоскость (XX', X'Y') съ горизопиальною плоскосщію проэкцій. При семь совивщення данная прямая (XO, YO') упадешь на прямую Xo, точка эрьнія (V, V') совивенняться съ шочкою v, а свыплицаяся точка (S, S') будещь находинься въ точкь s.

Строять въ совивщени блестищую точку n на давной прямой Xo, от-

Сія блесшящая точка n, поднятая въ пространство, будеть находиться на данной прямой (XO, YO') въ точкъ (N, N'), которая и будеть искомою блестящею точкою.

151) Приливре 2. Постронть блестящую точку на плоскости (XX', X'Y'), освъщенной солнечнымъ свытомъ [лучь (SP, S'P')], при данной точкъ эръціл (V, V') (144 Прилож. XXIII). (Черт. XX фиг. 4).

Пль произвольно волшой шочки (A, A') въ пространствъ опускають перпендикуляръ (AC, A'C') на данную плоскость (XX', X'Y').

Сипролить конець (B, B') сего перисидикуляра. Оплагающь въ низъ плоскосин, по оному, длину (BC, B'C') равную длинь (AB, A'B'). Получашь шочку (C, C').

Поть произвольно взятой предъ симъ точки (A, A') проводять прямую (AD, A'D') параллельно солнечному лучу (SP, S'P'). Строящъ точку (D, D') пресъченія сей прямой съ данною плоскостію.

Построенную точку (D, D') соединяють съ точкою (C, C') прямою (CD, C'D'), которая и покажеть направление всъхъ лучей, отраженныхъ отъ данной плоскости.

Нэв данной точки эрвніл (V, V') проводять прямую (VN, V'N'), паразлельно построенной прямой (CD, C'D'). Строять точку (N, N') пресвячніл сей прямой (VN, V'N') съ данною плоскостію (XX', X'Y'), которая точка и будеть искомою блестящею точкою.

152) Примиръ 3. Постронть блестящую точку на плоскости (XX', X'Y'), освъщенной свътлщеюся точкою (S, S'), при данной точкъ эрьпіл (V, V'). (145. Примож. XXIV) (Черт. XX. фиг. 5).

Изъ шочки эрвнія (V, V') опускающь перисидикулярь (VB, V'B') на данвую плоскость (XX', X'Y'). Строять конець (A, A') сего перпендикуляра, и оплагають по оному, въ низу плоскости, длину (AB, A'B') равную длинь (VA, V'A'). Получать точку (B, B').

Сію шочку (B, B') соединяющь съ свышящеюся шочкою (S, S') прямою (BS, B'S').

Спіроящъ точку пресъченія (N, N') сей прямой съданною плоскостію (XX', X'Y'), которая точка и будещъ искомою блестащею точкою.

153) Прилиъръ 4. Построить блестящую точку на данномъ конусъ [основ. (ВЕС), верш. (А, А')], освъщенномъ солнечнымъ свътомъ [лугъ (SS', ss')] при данной точкъ эрънія (V, V') (147. Прил. XXVI) (Черт. XV).

Спіроліть касашельную плоскость (GH, HG') къ данному конусу, въ щочкъ (G), произвольно взятой на освъщенной части основанія конуса, видимой въ перспективъ. На сей плоскости опредъляють блестящую точку (I, I'), при данной точкъ эрънія (V, V') (151).

Повигорионть сіе строеніе достаточное число разъ для върнаго начернанія кривой (IKL, IKL), составленной блестящими точками на различныхъ касательныхъ плоскостяхъ къ конусу.

Сію кривую (IKL, IKL) принимають за направляющую вспомогательнаго конуса, котораго вершина находилась бы въ точкв (A, A')—вершинь даннаго конуса. Спроять основаніе (MEO) сего вспомогательнаго конуса.

Изь точки (E), общей основанію (BEC) даннаго конуса и постросиному основанію (MEO) всномогательнаго конуса, проводинъ общую симъ двумь конусамъ производищую (EA, E'A'). Строитъ точку встръчи (K, K') сей производищей съ направляющею (IKL, I'K'L') вспомогательнаго конуса; сія точка встръчи (K, K') будетъ искомою блестищею точкою.

Переносящь оную на перспекциву конуса, що есть спавлить сію точку въ перенективу, при картинной плоскости (YX, XY'). Сіл пючка (K, K'), по-сшавленная въ перспекциву, будетъ находиться въ точкъ (Р), которая и предспавнить самую свътлую шочку перспективнаго изображенія предложеннаго конуса.

154) Примпъръ 5. Построннъ блестищую точку на данномъ цилнидръ [основ. (ABC), произв. (BD, B'D')], освъщенномъ свътищеюся тючкою (S, S'), при данной точкъ эрънія (V, V') (146. Прим. XXV) (Черт. XVI).

Строять касащельную илоскость (OP, PQ) къ данному цилиндру, въ точкъ (O) произвольно взятюй на освъщенной части основанія цилиндра, видимой въ перспекцивъ. На сей плоскости опредъляющь блестящую точку (R, R') при данной точкъ зрънія (V, V') (152).

Повшоряющь сіе строеніе досшаточное число разъ для вършаго начершавіл кривой (RZT, RZT) составленной блестящими тючками на различныхъ касательныхъ плоскостяхъ къ цилиндру.

Сію кривую (RZT, RZT) принимають за направляющую вспомогательваго цилиндра, котораго производищіл были бы параллельны производящими даннаго цилипира (преизв. ВВ, В'D'). Строять основаніе (UBV) сего вспомогапединаго цилипира.

Нак имики (В) вспорачи основанія (АВС) даннаго цилинара съ построеннымъ основанісмы (UВУ) вспомоганісльнаго цилиндря проводянть общую симъ двумъ цилинарамы производящую (ВО, В'О'). Спроянть шочку вспорачи (Z, Z') сей производящей съ направляющею (RZT, R'Z'T') вспомоганісльнаго цилиндра. Сіл шочка вспорачи (Z, Z') буденть вскомою блеспіящею шочкою.

Перепосацив опую на перспективу цилиндра, що сещь ставящь спо точку вы перепективу, при данной карипшной плосьоения (YX, XY). Сія точка (Z, Z), поставленная въ перспективу будеть находишься въ шочкъ (z), которая и представишь самую свыплую тючку перспективнаго изображенія предложеннаго цилиндра.

133 Прилич в 6. Построить блестящую точку на поверхносии вращенія [плес. 14 она. (ВЕ, DL'a), ось (х, уу')], входящей въ составъ вазы, освъщенной свытащенося точкого (S, S'), при данной точкъ арынія (V, V'). (149. Прил. XXVIII) (Черт. XVIII).

данныя: шочку эрынія (V, V') и свыплицуюся шочку (S, S') соединяють прямою (VS, V'S').

Пабирающь произвольно точку ( $\beta$ ,  $\beta'$ ) на сей примой (VS, V'S'), и при томь шакь, чио бы пормальнал, проведеннал чрезь сію точку къ поверхносіни, ветрѣпила опую на освъщенной и видимой части. Стронтъ сію нормальную ( $\beta\gamma$ ,  $\beta'\gamma'$ ), и конецъ оной  $(\gamma, \gamma')$ .

Повиторяющь сіе спіросніе, и, получивь досшатючное число пючекь, начертывающь сосшавленную концами пормальных в кривую (δΕγ, δγ'C'), которая, ваходясь на предложенной поверхносии, не можень вышин изъ ся очертапія.

Принимающь въ разеужденіе построєнную пормальную ( $\beta\gamma$ ,  $\beta\gamma'$ ), и при точкь урьніл (V, V') и свышлицейся шочкь (S, S'), находящихся съ сею нормальною въ шой же плоскосщи, спіроянть блесшлицую точку ( $a^5$ ,  $b^5$ ) на сей пормальной (150).

Повторлють сіе стросніе достаточное число разь для върнаго начертанія кривой  $(e^5a^5e^5, d^5b^5)$ , составленной блестищими тючками на всъхъ разсматриваемыхъ нормальныхъ. Опредвилють шочку ветрычи  $(c^5, d^5)$  двухь построенныхъ кривыхъ  $(\delta E_f)$ ,  $\delta p'C'$  и  $(c^5a^5c^5, d^5b^5f^5)$ . Сіл шочка  $(c^5, d^5)$  будеть некомою блестищею точькою.

Ставить сію точку  $(e^5, d^5)$  въ перепективу, при картивной плоскости (YX, XY'). Оная тючка будеть тогда паходиться въ тючк(Z), п представить самую свышлую пючку на перепективномъ изображения предложенной поверхности вращенія (\*).

<sup>(\*)</sup> Что бы показать стросийе блестищей точки, должно было, да бы точка сіл существовата и находилась при томь на видиной части вазы, укорошнию разетолийе точки архий оть плоскости хартиной. Воть причина, по которой персисктива вазы принадлежникь на предложенномъ чертежа къ пскуственнымъ, а не къ сетественнымъ перспективамъ.

#### дополнение къ книгамъ третьей и четвертой.

# I. О перспективы на какой ни есть поверхности. О панорамахъ и театральныхъ декораціяхъ.

- 156) Прилагал общій способь къ построенію перспективъ данныхъ вачальныхъ предчетовъ, мы принимали каршивную плоскость вершикального, и при томъ перпендикулярною къ оси проэкцій, что употребляется при обыкповенныхъ перспективахъ. По замівшимъ, что въ искуственныхъ перспективахъ каршинная илоскость избирается по тітмъ условіямъ, которымь предпологаютсь удовлетворить для искуственнаго изображенія; и можетъ быть какою ни ссть новерхностію. Разрышеніе вопроса о построеніи перспективы производится и вь семъ случав помощію положеннаго пами общаго способа.
- 157) Каршинная поверхносшь можеть бышь: 1) плоская, выклонная къ горизопшальной зний; 2) можеть бышь сосщавлена изъ многихъ плоскихъ поверхностей; 5) ппогда разверзающаяся; и 4) въ ппыхъ случаяхъ не разверзающаяся.

Въ случав, когда каришивал поверхность будеть илоскал перенекцива опредвлител въ двухъ прозиціяхъ; и шогда, для опредвленія перенекцивы въ настоящей величинь, должно совмѣстинь каршинную плоскость съ одною изъ плоскостей проэкцій.

Если каринивная поверхносниь составлена изъ многихъ плоскихъ поверхностей, какъ въ шеапіральной перспективь, шогда принимаєщей въ разгужденіе опідвльно каждая изъ составныхъ плоскихъ поверхностей.

Въ случаь разверзающейся каршинной поверхносии, какъ въ напорамахъ, для построенія перспекцивы въ настолицей величиць, развершывающь сію по-верхность на плоскости.

Когда каршинная поверхность будеть не разверзающаяся, какъ въ живописи вазъ, шогда перспекинва не видче можетъ быть построена, какъ на сей самой поверхности.

Приявиающь въ разсужденіе какую ни сешь шочку на постросниой, въ двухъ проэкціяхъ, перепекцивь. Спроящь производящую, на конюрой сія шочка находишел. Опредъляющь линно соотвішеннующую сей производящей на самой каршинной поверхности. Папосящь на сію линію разсматриваемую почку, и такимъ образомъ получають настолщее ся положеніе. Повторяющь

сіє строєніє для сплавення почень, сколько нужно, для вернаго нанесенія перспентивы на нарманивую поверхность.

156) Поморолного называется перспектива, построенная на внутренней става веринкальной цилимерической баший, при частивома положении почки эрхніл, на оси сей баший.

Сів сильна милента весьма больша вокърснів, в по тому перспекцива каждаго предметка, котторына набирающа обывающено цалую страну или тородь, не импесть ощупівшельной разностив на панорамів, съ перспекцивною на плоскостив, касащельной на сей башив, на точкі средпилі представляванто предмета. Такить образомъ перспекцивное влображеніе востоить пох рада перспекцивь, построенныхъ на плоскихъ вершивальныхъ гранихъ гранихъ гранихъ салной около карпинной поверхности.

На сностра на сле ветпрачающем изогда предместы большаго протившена, и на особенности когда опые очереньзающей длинации правыми лишами, каколы дороги, каналы, улицы, постда необходимо употребить для построевід перепективы способъ цилиндрических каринивых поверхностей.

Въ правинисъ какъ можно пацапаслъние должно чертина обя примыя на пакорома, ибо, но всеобщему сочувенняю о направления примой линія, мальйшая погращность въ начертания буденть занічням.

159) Чисобъ вачеринців въ практика перспекшиву провой живін на циливарической поверхносція, котпорая будеть пресваемість іліосносція съ круговьня циливаромъ, я по тому дусою елімпенсь, стронить достаточное число Вючекь для перспекшивы прамой динік. Для взакивато сопраженія сихъ точекь употребляющь способъ плоктичнаго діла.

Къ двумъ построенномъ пооткамъ прикраплиють инуръ, нашерный мъломъ. Приподнява оный въ глазу, спупкиють въ поображаемой вергинкальной плоскооти, проходящей презълюстроенный два точки и точку эраніл. Шнуръ быстро ударяєть по картинной поосраности, и отгивальств маловую слешпишческую черту, поставляющую искомую перспекцику правой лине.

160) Примиров. Посторовить перепективу четыреугольной вирамиды (основ. BDCd, верии. (А. А')], поставленной на двуха парамеленной перепективной примененной перепективной примененной перепективной примененной перепективной посерхностия [(основ. прус. тіки, цент. V), произ. (а, ba')), при данной почив эрвнік (V, V') (Черт. ХХІ).

Для посшроснія перспекцивы употребляють общій способь. Тогда нерспекцива опредълнися въ двухь прожціяхъ, изъ котюрыхъ вершикальная прожція буденть видна; а горизонныльная, шакъ какъ проэкція сисшемы линій, находящихся на вершикальномъ цилиндрѣ, буденть дуга (mkn) основанія сего цилиндра. Потюмь перспекциву, построенную въ двухъ проэкціяхъ, на разверзаніе даннаго каршиннаго вершикальнаго цилиндра. Сисшема перепессиныхъ шочекъ перспекцивы, по соединеніи ихъ линіями, сообразно съ начальнымъ предмешомъ, представнить оную въ настоящей величинь. Приступимъ къ самому построенію.

А) Построеніе перспективы данных в нагальных поверхностей.

Принимающь въ разсужденіе одну (AD, A'D') изълиній, составляющихъ ребра вачальных поверхноешей. Для построенія перепекцивы сей линін берушь на оной, произвольно, шочки (A, A'), (D, D'), (O, O), и ш. д.; чрезъ оныя проводять лучи эрьнія (AV, AV'), (DV, D'V'), (OV, O'V'), и ш. д. Стролить точки пресъченія, соотвышенняєнно (a, a'), (c, c'), (o, o'), и ш. д. сихълучей эрьнія съ каршинною вершикальною цолиндрическою поверхностійю [(основ, круг. (mkn) цент. V, произв. (a, ba')]. Сін тючки пресъченія будунь перепективами взящыхъ тючсьь на ребрь (AD, A'D'), и начерченняя чрезъ оныя кривая (аос, a'o'c'), котюрая въ насполіцей величинь буденть сілинщическою дугою, представить перспективу взящаго ребра (AD, A'D').

Такимъ образомь повщорающь стростіє для вськь ребрь, и получать, въ вершикальной и горя оншальной проэкціяхъ, изображеніе перспективы данныхъ начальныхъ поверхностей.

При семь должно замышинь, чию всв вершикальных ребра, какъ ребро (К, К'Н') будущь въ перспекцивъ означены прямыми линіями, ябо соощвыцствующіх имъ плоскости лучей эрьнія будушъ вершикальны; а по шому и пресъкушъ вершикальны; а по шому и

В, II строспіс перспективы въ настолщей велигины, посредстволю разверзанія картиннаго циминдра.

Основаніе (mkn) картивнаго цилиндра развернення на плоскосині въ прямой линіи, а производиція—въ перпендикулярахъ къ сей прямой.

Пусть прямая TT' представаленть развернущое основаніе, а прямая MN, перпендикулярная къ опой, производящую (a, ba') вы разверзанін. Опьюживъ оть точки N длину MN, разную ba', разстоящю въ пространствъ точки (a, a'), перспективы вершины (A, A') начальной пирамиды, до основанія ци-

линдра, определимъ сею шочкою М вершину пирамиды на разверзаціи каршиннаго цилиндра.

По томъ принимають въ разсуждение какую ин есть шочку (o, o') на перепекцивъ, принадлежащую кривой (aoc, a'o'c'). Строянсь разсиолийл сей точки: 1) до производящей (a, ba'), которое буденъ равиливел дугъ oa основания цилиндра; 2) до основания цилиндра, которое равиленся eo'. Спримлионъ дугу oa; получать длину NR.

Двь длины NR и со' будунть координатами точки, конюрая выразверзавін представинть точку (o, o') перенекцивы. Оплагаюннь сін координанны оннъ центра N разверзавіл: NR, по якой стюронь MN сообразно съ ся положеніемь на картинномы цилиндры, и Rs, равную со', по прямой параллельной MN. Такимы образомы построянны шочку s, котюрая буденты соопівышеннюваннь выразверзавін цилиндра точкы (o, o') перспективы.

Сіє строеніє повторяють сполько разь, сколько пужно получинь точекъ для върнаго очертанія сланпиняєской дуги МьL, представляющей въ разверзанін соопівътентвенную кривой (аос, а'o'c') перспективу ребра (4D, A'D') начальной пирамиды.

Тоже самое спіросніс, приложенное къ прочимъ ребрамъ начальныхъ поверхпостей, опредълнить, въ разверзанін карининаго цилиндра, перспекцивное изображеніе XQM данныхъ начальныхъ поверхностей.

Прилижаніе. Замітня, что для точекь перепективы, какъ точка (k, t), для которых лучи эрінія, какъ лучь (Vk, V't), соотвілиствующіе на начальной поверхности точкамь, какъ точка (K'', K''), при постросній разверзанія, разстолиїя, какъ xt, до основанія цилиндра, должно, по спрямленія TT' основанія цилиндра, отлагань вь низь сего спрямленія, какъ отложена длина uX (x); пбо сін точки, какъ точка (k, t), находящей вь низу горизопивльной плоскости проэкцій, то есть лежанть на каршинномъ цилиндрів, въ шизь отъ его основанія (mkn) (\*).

Посреденивомъ разръшеннаго нами вопроса можно опредълянь некомыл величных во всъхъ изъхъ случалхъ, конорые встръчающел при построснів

<sup>(\*)</sup> Въ семъ примърв предположено, что начальная поверхность освъщена солнечнымъ свъщонъ (луть (SP, S'P')). Кривыя естесивенной и надающей тъней опредълятся, въ геометрическихъ возвышевияхъ, сообразно съ способомъ изложеннымъ въ несоріи тъней, а въ перепективъ пъни постролинов по способу перепективы; въ разверзавів же сообразно съ изложеннымъ нами въ семъ параграфі строснісмъ.

нанорамъ; самое же зданіе разполагаення следующимъ образомъ. Зданіе, остыщенное съ верху, вмыщаенть зришелей на галереяхъ А и В (*Разрызь Черт.* XXII. физ. 1), изъ коихъ видна вся каршина, при благопрілиномъ осивщенін, когда облака не пропускаюнть чрезмърно пркихъ солнечныхъ лучей. Холенъ т, рд отдыляетъ искуственные предметы, чнюбъ въ зришелъ, сравненісмъ опыхъ съ сещественными, не ослабить внечатленія, конторое должна произвести панорама (\*).

161) Театральная перспектива, или перспектива декорацій, стронтея на многихъ плоскихъ поверхностяхъ, и вопросъ о построенін оной разрыпается посреденнюмь преподанныхъ нами стросній, по длиныя должны имышь извыстивое положеніе сообразно съ устройствомъ вала.

Въ шеатральномъ залъ эришели ощдъллются отъ актеровъ запавъсомъ; а по шому, отъ авапъ—ецены, весь шелиръ долженъ предспавлять мѣсто, на которомъ произходить сцена. Но шакъ какъ пгра актеровъ требуетъ простора, то карпиниал поверхность составляется изъ поверхностей, разположенныхъ около сцены, и чтобъ между опыми входъ и выходъ актеровъ были свободны; а по тому карпиниал поверхность по частямъ должна быть прервана.

Чиобъ удовлениворнив условілив пеашральной перспекцивы употребляющь:

1) Рамы Ан А', Вн В', Сн С', Вн В', конпорыя занимають боковыя часии залы и между конпорыми находящей проходы, называемые кулисами; 2) падающе занавъсы Е, F, G, II; 5) наконець основной холеть (КК', II') (Черт. ХХІІ, фиг. 2).

<sup>\*)</sup> Сей выборъ каринний поверхносии плакъ выгоденъ, что и пебрежное изображеное предметовъ производнить ислиое дъйстве на аринеля. Хонил унопреблене шаровой поверхносии, казалось бы выгодиве, нбо, избравъ для точки зрънія центръ шара, уснотримъ, что зритель буденъ налодинься въ одинаковомъ разетомина ответь точекъ каринны и представление всего горизонта отпосительно къ той же точкъ, дзетъ мъсто въ перенскитавъ горизонтальному шаровому полеу, которой буденъ вызна не обходимо малую высоту сравнительно съ его очертаниенъ; изъ чего видво, что условие шаровой поверхности должно быть удовлетворено болье горизонтально, нежели вертикально; а по сему, что цилиндрическая поверхность, относительно къ впечаниленно на эрнисля, ямъенъ одинаковыя выгоды съ таровою.

При томъ перспекцива на цилиндръ скоръе опредълженся, удобите напосител; постросніе карпинной поверхиссии не такъ дорого, и изображеніе легче моженть бынь освъщено солисчинию свъщомъ.

Для проставляли свободный проходь, обыкновенно разполагающь нары рамь А и А', В и В, С и С', D и D' наразлельно основному холену, и шогда сін рамы принимающь названіе прялисть разполагае опъять названіе прялисть разполагае опъять какъ иг и ху, не наразлельно плоскосни основнаго холена.

Рамы, запавасы и основной холенть составляють поверхность, на которой изображаетиел мьето сцены. Такъ какъ декорація обозрываетиел множествомъ эринелей, которыхъ большая часть удалены отть пючки эрьнія, то и не возможно, что бы впечатасніе, производимое перепективою, было для всьхъ одинаково; а по тому главньйшее условіе, которому должно удовленіворнить при начеріпаціи театральной перепективы состонить въ нацвозможномь уничноженіи причить, вообще уменьтіающихъ сіс впечатасніє. Сін причины пацболье могуть быть уничножены: 1) покатостію пола сцены; 2 особешьить положеніемъ точки эрьнія; 3) сближеніемь между собою рамь и запавьсовъ, сладуя изваетному закону, по мара удаленія ихъ отть авань—сцены.

Поль, на которомъ находител акперы, должень предспавлинь довольно большое пространению, а по тому, есньян бы оный быль горизопивалень, сіе пространению было бы менье, шакъ какъ измърстіе шеапральнаю здавіл имьснь свои предълы. Часто должно предсшавлянь длинной заль или галерею, и употребляемый для сего способъ состоить въ приданіи полу нокатостии. Правда, что для изображенія улицы или длинной галереи, должно мостовую улицы, или пъкоторыя части галереи, представлянь и на полу, и на основномъ холеть; но еіе не запруднишельно по шому, что поль имъстъ по катостіь ОІ, слівдовательно илоскости ОІ, NO, служація карпинною поверхностію, менье будунь различествовать между собою, есньян уголь ихъ буденть менье прямаго угла, конторый онв составляють при горизоннальномъ положени пола. Покапость пола, измъряемую угломъ, составляемымь прямою ОІ съ горизонтомъ, спаратот в дъзать какъ можно болье, линь бы опал не преплиненвовала свободному движенню актеровь. Сей уголь простираениея до 3 град, и ОІ составляеть покатость около  $\frac{1}{2}$  части.

162) По опредъленін наклоненія прямой ОІ и глубины МІ зала, для копюрой должно сообразоваться съ шелиральными условівми, принимая въ разсужденіе назначаєтся ли сей залъ для комедіи, мелодрамы, или оперы, будетъ опредълена и плоскость ОМ точки эрвнія. Самая точка эрвнія должна находипься въ плоскости V'C", а по тому и будещь принадлежать извысниюй прямой (V'C", V"M), весьма мало наклонной, и которая возвышается от точки (m, M) кь точкь (V', V''). При назначеній точки эрьпія на сей прямой, должно имьть вь виду, что бы оная не находилась виз сосктакля и чтобъ ел положеніе было самоє выгоднос для ложь QV'R; а по тому принимають сію точку за находящуюся въ глубинь партера, и, приблизительно, такъ, чтобъ высота PO равиалась одному метру  $(3 \text{ figm. } 3\frac{1}{5}, \mu o ii)$ . Чрезь точку эрьнія проводять главный дучь эрьнія (V'C'', V''C''), который и пресычеть картинныя илоскости A'A', BB', CC', DD', KK' вь главныхь ихъ точкахъ, а продолженный поль LO въ точкь (C''', C''), которая называется точкою сметія, ибо оть сей токки зависнть угловое сжатіє филенть.

Положимъ, чию должно предсившинь ченныреугольный залъ, контораго сторона равна LM, и пусть рамы В и В', С и С', D и D', и занавъсы F, G, H должны бынь замънены филентами, конторыхъ приблизительных направленіх будуть a'i, A'K', и K'i'.

Филенен, предетавляющія боковых грани зала, должны находиться въ вершикальных плоскостихь, проведенных эрезь точку сжащія (С", С"). Перепективы ребрь, по длинь, чешыреугольника LM, на полу LT должны гойнись вы точку сжащія (С", С"). То же самос должно разумыть и о верхнихь ребрахь; а по тому филеша, представляющих потолокь зала, должна имѣнь положеніе въ плоскости аС.

Изъ сего слъдуенъ, что ченъре грани, по длинъ, зала, контораго сторона есть LM, должны бынь предсинавлены илоскоетями, совмыщающимися съ четырмя гранями пирамиды, конторой веринна находищея въ тиочкъ сжащія (C", C'), а основавіемъ косй буденть визнивля оконечность А'а' сего зала. Когда настоящее прошлженіе граней, по длинъ, равиления LM, филента должна простиранных шокмо до плоскоети ОN; сетыли же вмысто зала изображается безконечно удаляющаяся галерея, тогда филента должна окончиться въ тючкъ (С", С"). Движеніе на сценъ можетъ бынь производимо весьма удобно посредствомъ дверей, вырабощанныхъ въ филентахъ а'і, А'К', и въ основномъ холсть і'К'.

По причина затрудненія унопіреблять филенту аі замѣнлють опую занавьсами Е, F, G, H, и для того, чтобь екрыть край аі филенть а'і', А'К', опускають сін запавьсы въ низь плоскосни аі, каковое положеніе прикрывается плображеніемъ поперечинь, между которыми до потолка возвыщаются боковыя стівны. 165) Перейдемъ къ устройству рамъ. Положимъ, что произведена проэкція на плоскости IR, и что отверетіе, отдълнощее зринелей оть сцены будеть прямоугольникомъ тпор, (фиг. 3). Пусть точка Р представляєть прямую (C"V', C"V") (фиг. 2) соединяющую точку эртнія съ точкою ежатія; точда прямыя Рт, Ро, Рр (фиг. 3) представять ребра пирамиды, которая имъетъ вершиною точку (С", С") (фиг. 2), и прямоугольники, показанные на фигуръ 3, опредълять взаимное удаленіе АВ, ВС, СD, DK, ребръ рамъ и запавъсовъ.

Семая перспекцива на картинную плоскую поверхность можеть быть нанесена способомъ четыреугольниковъ. Сей способь состоить въ томь чтобы пресъкать данное изображеніе, которое должно перенести на другую картинную плоскую поверхность, двумя снешемами линій, изъ которыхъ одив вершикальны, а другія—горызонтальны, и которыя, посредствомь ихъ взаимнаго пресъченія, составять съть, на коей будеть находиться данное изображеніе.

Спролить перспективу сихъ двухъ вспомогащельныхъ спешемъ. Получанъ перспективу цълаго начальнаго ченыреугольника, раздъленнаго на часиные ченыреугольники, которые предепавлить перспективы составныхъ пачальныхъ ченыреугольниковъ. Потомъ изображаютъ на сей послъдней съти различныя очернанія начальнаго предмента, въ перспективныхъ ченыреугольникахъ, соотвъщення начальнымъ ченыреугольникамъ, въ которыхъ находящей сін очершанія. Спетема очершаній представнить перспективу даннаго начальнаго изображенія. Сія перспектива будетъ пьмъ шочнье, чъмъ опредъленныя для опой точки будуть ближе, що еснь чъмъ менъе будуть чентыре-угольники вспомогательной съти.

Живониецы часто употребляють положенный способь четырсугольтьковъ, что бы представлять каринны по иному малентабу, и увеличивать ихъ ескизы, при предположени, что карининая плоскость паравлельна плоскости давной перепекцивы.

Въ случав кривой каршиной поверхности, криволинейныя спюроны персискпивныхъ четыреугольниковъ опредъляния пресъчениемъ, съ каршинною поверхносийю, ряда илоскостей, проведенныхъ чрезъ стороны начальныхъ чепъреугольниковъ и чрезъ точку эрвнія (\*).

<sup>(\*)</sup> О Театральной перспективь можно читать подробиве вы сочинения Г. Лавита: Traité de pérspecture, Томъ 2. Ощува. IV (quatrième partie), гда теорія сей перспективы раздывал савдующамы образомы: 1) Méthodes pour tracer les décorations de Théatres; 2) Moyen de préparer les chassis droits, qui doivent récevoir la décoration; 3) Des chassis obliques.

# II. О блестящих в изображеніях в.

164) Многія сопряженныя блестяція точки, находящілся на поверхности, подверженной дъйствію свъщящагося тьла, составляють блестящее изображеніе (85). Разсмотримь во первыхь способы, служащіе къ опредъленію блестящихь изображеній на данныхь линіяхь, и предположимь два случая, прямой и кривой линій.

А) Въ случать прямой миніи.

Предполагающь, что точка эрвийл и свыплидалел поверхность, вращаются около данной прямой.

Сватищался поверхность опишеть поверхность въ рода кольцевой поверхности, а точка эранія произведенть, при семъ движеній, круговую липію.

Спроять прямой конусь, котораго вершина паходится между описаннымъ кругомъ и кольцевою поверхностію, и который имъсть направляющего сейкругь, и касается къ кольцевой поверхности.

Стролть другой прямой конусь, подобный предъидущему.

Вершины сихь двухъ конусовь, конюрыл должны находиться на данной прямой, будутъ предвлами шой часши оной, конюрая сосшавинъ ся блесныщее наображение.

В) Въ случать кривой линіи.

Чрезъ произвольно взящую иючку на предложенной кривой сшролить касащельную къ оной, и опредъляющь на сей касашельной иючки, составляющія предълы ся блестящаго изображенія (А).

Повторяющь сіє строспіє столько разъ, сколько нужно для вършаго очертанія двухъ вспомогашельныхъ кривыхъ, проведенныхъ презъ сін двъ системы предъльныхъ блестящихъ точекъ на касательныхъ.

Опредыллють пючки касаніл сихъ кривыхъ къ предложенной кривой. Стролить часнь кривой, между оными точками находищуюся, конорая и будетъ составлянь блестящее изображеніе оной.

165) Приложение XXIX. Построить блестящее изображение на данной непрозрачной поверхности, освъщенной свыилщимел индомъ

Пресъкають свытящееся півло рядомь плоскостей, и опредылють кривыя пресъченія.

Сіє сочиненіє Г. Лавина (Lavit) вообще весьма наставишельно, полно, и въ особенцосни можеть быть полезно художникамь, не ознакомленнымь съ Начершащельною Геометрісю.

Принимающь въ разсуждение одну изъ сихъ кривыхъ, и на оной произвольную тючку. Строящь блесплицую точку на давной непрозрачной поверхности, при освъщении сею сватлицеюся точкою.

Повшоряющь сіе строеніс сполько разь, сколько пужно для върнаго очерпіанія кривой, составленной изь блестящихъ точекъ на данной поверхности, произшедшихъ отъ свътящейся кривой перваго съченія.

Иринимающъ въ разсуждение другое съчение свыплицагося шъла, и опредъляютъ, какъ и предъ симъ кривую, составленную блесилицими точками на данной поверхности, произшедшую отъ сего втораго съчения.

Повиюряющь сіе строеніе сполько разь сколько нужно для пючнаго начертанія системы кривыхь, составленныхь изь блеспівщихь шочекь, для всьхь сьченій свытящагося шьла. Сія система опредъльнив искомос блестащес изображеніе.

Прилиписаціе. Когда предложенная непрозрачная поверхность заключаеннь многія блестяція наображенія, пютда, для опредвленія каждаго нав оныхв, должно употребнив описанное строеніе.

166) Ирилипръ. Постронив блесивщее изображение на данномъ шаръ [цент. (O) рад. (OO')], имъющемъ совершенно гладкую поверхносию, находящемся въ покоъ, конторый освъщенъ вершикальнымъ, замъняющимъ свъщящуюся поверхносиь окномъ (EF, ABCD), при данной иючкъ зрънія (V, V') (Черт. ХХІП).

Для просшоны строснія положимь, чио чрезь центрь даннаго шара проведены дав взаямно перпендикулярный плоскости, иль которыхь одна перпендикулярна къ верпикальнымъ ребрамъ окончины, а другая параллельна оной, и что сін плоскости приняты, первая за горизонтальную, а другая за верпикальную плоскости проэкцій. Положимь что окно состоинть иль шести спіскль, изъ которыхъ каждое и должно бышь принято за сватящуюся поверхность.

Принимають въ разсуждение одну (F, D) изъ точекъ свыплщейся поверхности, и, предположивъ существование токмо сей свыплщейся точки, стролить блестлицио точку на предложенномъ шаръ (цент. O, рад. OO').

Для поетроенія блестящей точки соединяють точки (V, V') и (F, D) прямою (FV, DV'). (149 Прил. ХХІП, и 155). Сія прямая будеть находиться въ плоскости искомой блестящей точки; но нормальная, такь какъ предложенная поверхность есть шаръ, должна пройти чрезъ центръ (O) онаго; а по

шому плоскость искомой блестищей точки будеть проходить чрезь центръ. Чрезь прямую (FV, DV') и центръ (O) шара проводящь плоскость (сор. ельдъ OG) искомой блестищей точки. Большой кругь пресвченія сей плоскости съ шаромъ, свытящуюся точку (F, D) и точку зрытія (V, V') совмыцають съ горизонтальною плоскостію проэкцій. Кругь въ совмыщеніи будеть НКО' (цент. O); точка эрытя въ точкъ V", а свынящаяся точка въ F'. Строятъ блестищую точку на кругь НКО', посредствомь вспомогательной кривой хух, составленной блестищими точками на касательныхъ (\*). Сія блестищая точка будеть у. Подицилють сію точку (у) на шаръ; получать точку (S, S'), которая и будеть одною изъ точкъ искомаго блестищаго изображенія.

Повториють сіе спіросніе для спюльких точекь вершикальнаго ребра (F, BD) окончины, сколько пужно имішь точекь для вірнаго очершанія кривой (STU, STU), составляющей блесшлицую кривую на шарь, произшедшую оть ребра (F, BD) принятаго за світлицуюся линію.

Сіє же спіросніє повторяєнися, предноложивъ свытащимся ребро (Е, АС), для конюраго и получанть на шарь (цент. О, рад. ОО') блесшящую кривую (stu, s't'u'); и продолжающь сіє спіросніє для вськъ вершикальныхь и горизоншальныхъ ребръ окна, замъняющаго свышлщесел тівло.

Система построенных кривых , которыя пресыкущей взаимно и при томъ соотвышение разположению данной свыницейся поверхности, представить на шарв искомое блестищее изображение (STUstu, S'T'U's't'u').

Прилистание. Замышимы, что прямыя, принлизыя свышлицичной, соещаванной двы сисшемы линій, изы конторыхы одна горизопитальна, а другая — вершикальна; кривыя блеентящихы иночекы, соотивыченнующій горизопитальнымы свышлицичей прямымы, сойдушей на шары вы двухы общихы имы шочькахы, и кривый, соотивышення почти вершикальнымы свышлицичей прямымы, пакже пройдущь чрезы двы общій имы пючки. Сій общій пючки называющей

<sup>(\*)</sup> Точно шакље какъ показано въ § 92. Разность будеть состоянь въ построени блестящихъ точекъ на касанельныхъ, которыя должны быть здвеь опредължны относительно къ точкъ зрънія (V'), каковое опредвленіе изложено въ § 143. Прил. XXII.

Естьии бы приложить къ шару рашеніе для построснів блестищей точки на поверхности вращенія (1/19. Прил. XXVIII), тогда увидали бы, что поверхность, составленняя пормальными, проведенными чрезъ точки вепомогательной примой, соединяющей сватищуюся точку съ точкою эрапія, обращаєтся въ плоскость (гор. сл. ОС), а кривая, составленная концами пормальныхъ— въ большой кругь пресвяснія сей плоскости съ шає окъ.

узлами, и должны существовать по тому, что, по предположеніи существованіл блестящей точки, произходящей онгь одной изь оконечностей свыплацихся прямыхь, усмотримь, что сія точка будеть удалена на безконечное разстояніе, а по тому и свыплаційся лучь, соотвытствующій оной, будеть потгь же, какь и для конечныхь точекь, принадлежащихь прямымь, параллельнымь разсматриваемой свыплацейся прямой; а по тому блестящія линін, соотвытенняующій симь свыплацимся прямымь будуть имыть и общую блестящую точку.

Чиюбь опредъянть узель, соопивьтеннующій свышлинися горизоннальнымь ребрамь окна, замышив, что свыплиційся лучь, проходящій чрезь сей узель, должень быть нарамлелень симь ребрамь, то сеть прячой (LF, AB). Поетронию блестицую точку на шары при семь свыплидемся лучь (148). Опредълниь для сего плоскость (слиды—ось прозк.) отраженія искомой блестищей шочки, долженствующую пройни чрезь центрь (О) шара и чрезь прячую (V, V'), которая протинута изь точки зрынія (V, V') парамельно свыплицемуся лучу (ЕF, AB). Совмыстичь, съ горизонтального плоскостію прозкцій, большой кругь пресычнія сей плоскости, точку зрынія и свыплиційся лучь, и построчить блестищую точку на семь кругь, посредствомы вспомогательной блестищей кривой. По поднятій сей блестищей шочки вь пространство будемь имыть точку (т, т), которая и будеть узломы блестищихь кривыхь, соопівытеннующихь горизонтальнымь свыплицимся прямымь. Сіс рышеніе опредълянь два узла.

Такимъ же образомъ построятся узлы блесилицихъ кривыхъ на шаръ, соотвъщеннующихъ вершикальнымь свътлицимся прямымъ. Свътлицісся лучи для сихъ узловъ будущъ параллельны симь вершикальнымъ прямымъ.

Построенные узлы способствующь къ болье шочному начершанію разсматриваемыхъ блеспищихъ кривыхъ,

## III. О свытящихся призраках»; объ изображеніяхь отраженныхь и преломленныхь.

167) Сватищівся призраки произходящь от соединенія дучей, которые встрачающея посредствомь отраженія или преломленія (87).

Положимъ, что предложена отражающая или преломалющая поверхность и свътищаяся точка. Для построенія призрака, соотвътетвующаго сей точкъ, на данной преломаяющей или отражающей поверхности, опредъляють

одну изъ производищихъ. Строянть косую поверхность, составленную отраженными или преломленными лучами, принадлежащими точкамъ принадпой въ разсуждение производищей. Сія построенная косая поверхность будеть обертываться поверхностію вскомаго призрака.

Повторяющь сіе сигросніе сполько разь, сколько нужно, дабы съ точностію опредълнить проспіраненню, ограниченное вспомоганисльными косыми поверхностими вопроса, и около котораго должень бышь описань свыплиційся призракь (\*).

Опредъленныя вспомогашельный косый поверхности пресъкають плоскостями. Ко всъмъ кривымъ пресъченія, въ каждой съкущей плоскости, проводящь касашельную линію, которай и будеть находиться на искомомъ свытищемся пригракъ. Повторяють сіс строспіс столько разъ, сколько нужно получить кривыхъ, которыхъ спецема опредълить поверхность искомаго свътищагося приграка (\*\*).

<sup>(\*)</sup> Каждая изъ вспомогашельныхъ косыхъ поверхносшей пресъчещея съ прилежащего къ опой въ извъемной лиши, сіл лишіл будень ларактеристикого обернывающей поверхносин, конгорал обернываемного коверхносиьто (сих сторрес) будень имынь одну изъ сихъ косыхъ поверхносию, при нерехода сей посладией отнъ одной производящей къ другой. По обернываемна поверхносиъ всегда касается къ обернывающей поверхносии въ тоукахъ характеристики, а по тому всъ слеменных обертываемой поверхносии, въ семъ случав отраженные или преломленные лучи, будутъ касательны къ сей обертывающей поверхности, следовательно сія последняя поверхность ограничниъ пространство, составляющее мъсто встрачи отраженныхъ или преломленныхъ лучей.

<sup>(\*\*)</sup> Сія поверхноснь, которая будеть ограничняять місто вспрічн опраженнях или преломленнях лучей, называется заменентельного поверхностію оть отраженів, или преломленів, или преломленів, или преломленів до заменентельного поверхностію (виграсе слимідне). Сія замигательная поверхностів состоитть наз двухь поль, для постиженів которыхь должно вообразить одну нав производящихь, в предположить, что чрезь всії почих оной проведены нормальных их дапной поверхностів. Сін нормальным состоить иныя составять также косую поверхность, которах будеть обернываться поверхностію, служащею оберняюю вормальнымь, а сія послідняя состоить наз двухь различных нежду собою поль, иль которыхь одна будеть містомъ цетровь первой кривнацы, а другая містомь цетпровь впорой кривнать (Основ. Нагерть. Геолетріи, изд. много 1821 года. О кривизнь и о разверз: кривых дволкой кривизны, страм. 267); а по сему характеристика, произведенная движеність косой обертки, составлена взь двухь отдільныхь лишій, изъ которыхь каждая производить особенную полу обертки (спусюре); сладовансько зажиганськом поверхность, оть отраженія или преломленія, составленнующая данной поверхности, состоить взь двухь поль. Си поверхности принадлежать къ роду поверхностей центровь кривнамы.

Естьм вивето святищейся точки предложено святищесся тью, по для каждой тючки опаго будемь имьть систему кривыхь, предъ симь опредвленную. Тогда поверхность искомаго призрака должна будеть обернывать вся новерхности, составляющія мьстю піаковыхъ системъ кривыхъ, и свытищійся призракь опредвлиться посредствомъ сихъ поверхностей щочно такъ же, какъ каждая изъ сихъ поверхностей была опредвлена помощію вспомогательныхъ косыхъ поверхностей въ случав свытищейся тючки.

Такъ какъ существованіе приэраковъ выказывается обыкновенно посредствомъ пресъкающей оные поверхносии, которой съченіе представляєть живой блескъ, що и должно опредълить сіс съченіе. Когда, по изложенному пами способу, постронтся поверхность приэрака, тогда стролть пресъченіе опой съ данною поверхностію, которое и будеть проэкцією приэрака на данной поверхности.

168) Для опредъленія блестящей точки въ случав свытящейся шочки, на поверхносии отражающей, спіроянть изъ точки зрынія, какъ изъ вершины:

1) конуст обершывающій одну полу зажигашельной поверхности, кошорая обершываенть косыя всномогашельныя поверхности, нами предъ симъ упомянушыя; 2) конуст обершывающій другую полу сей же поверхности.

Стролить лучь пресъчения сихъ двухъ конусовъ, и шочку встрачи сего луча съ данною отражающею поверхностию, которал точка и будетъ блестищею точкою на сей поверхности (\*).

Въ случав свыпящагося иныа, для опредыления блестящаго въображения, поступають такъ, какъ было показано при построения блестящихъ изображений (165. Прилож. XXIX), произходящихъ отъ падающаго свыта.

169) Перейдемъ къ опредъленію отраженныхъ и предомленныхъ изображеній, и для сего предположную, во первыхъ, чию даны точка эрънія, отражающая или преломляющая поверхность, отбрасывающая разходящісся лучи эрънія, и отдъльная лучистая точка, и что должно построить изображеніе сей точки.

Такъ какъ къ зажигательнымъ поверхносиимъ касающей всв отраженные или презомленные лучи, то на оныхъ наиболье свять в усредоточнавется. Съ удаленість отъ пихъ свять уменьнастея. Пресъчение двухъ по тъ сей поверхносии представляетъ наибольшую етенень свъща. Иногда сіс пресъченіе обращаєтся въ точку, которая принимаєть названів фикусо свята.

<sup>(\*)</sup> Сіє строеніе можеть быть употреблено в вы том случав, когда точьа эрвнія и свышліцалел почка находятся вы безконечномы удаленін, равно какы и вы томы случав, когда одна изы сихы точекы, или и обы находятся вы конечномы разстолнів.

Для сего стролить объ полы зажигашельной поверхности, соотвъщенвующія сей точкь (167). Изъ точки зръція, какъ изъ вершины, проводящь два конуса, касащельные къ симъ поламъ, и опредъляющь прямую ихъ пресъченія, конорая и будеть лучемъ отраженнымъ, или преломленнымъ, проходящимъ чрезъ точку эрънія.

Спроліть двѣ точки, вь конторыхъ ссй лучъ касается къ двумъ поламъ зажигательной поверхности; сін двѣ шочки, котторыя будутъ казашься совпадъщими въ одну шочку, когда шочка эрьнія доспіаточно удалена, составлить прображеніе предложенной точки (\*).

170) Приможение XXX. Даны тючка эрвніл и отражающая или преломляющая поверхность, построить отраженное или преломленное изображеніе данвой лучистой поверхвости (\*\*).

Иреськаюнь данную поверхность плоскостлми, и стролить съчения оныхъ съ сею поверхностию.

Принимающь въ разеуждение одно изъ сихъ съчений и опредъллющь изображения различныхъ пючекъ сето съчения, какъ мы предъ симъ показали (169). Чрезь сін шочки изображенія проводянть линію, конпорал и буденть находинься на искомомъ изображеніи предложенной поверхностии.

Повторяющь сіе строеніе для стольких в сьченій данной поверхности, сколько нужно получинь линій, принадлежащих искомому плображенію.

Спешема линій, пачерченныхъ опідвльно, по изложенному нами способу, и припадлежащихъ некомому изображенію, опредвлишъ некомое опіраженное или преломленное изображеніе.

Чтобь построить перспекциву сего опраженнаго или предомленнаго изображенія, принимаюнть въ разсужденіе, для какой ни есть шочки предложенной поверхносии, лучь артий, составляющій взаимное пресъченіе двухъ конусовь, имьющихъ общею вершиною—иючку арьнія, и касашельныхъ къ поламъ зажиганісльной поверхносии, соотвынення нощей принянной въ разсужденіе

<sup>(\*)</sup> Когда одна иль поль зажигашельной поверхности обранитель вы лишю, тогда одна иль построенпыхъ точекъ будеть находиться на зажигашельной лишь санынден lineatre, и представить илображеніе предложенной точки.

<sup>(\*\*)</sup> Такъ какъ весписивее изобратеніе можерть нятив явето полько въ томъ случав, когда одна изъ 
зажигательныхъ поверхносией сень лишя, то мы и предположнять, что сіс обстоятельство сунествуенъ.

точкъ. Строятъ пресъчение сего луча съ картивною поверхностію, и получатъ перспективу опраженнаго или преломленнаго изображенія разсматривасмой точки. Повторяють сіє стросніє относительно къ различнымъ точкамъ предложеннаго отраженнаго или преломленнаго изображенія, и получать систему пючекъ, принадлежащихъ искомой перспективъ.

### Примъры.

171) При шъръ 1. Построинь призракъ произведенный очкомъ свинцоваго стекла, перпендикулярнаго къ данному направленію параллельныхъ лучей (\*). (Черт. ХХІІ, фиг. 4).

Положимъ, что чрезъ центръ даннаго очка проведена плоскость, параллельная свъщлиниел лучамъ. Примемъ сно плоскость за плоскость фигуры, и пусть ABCD представляетъ проэкцію очка на сей плоскости. Кривыя ABC, ADC будутъ дугами круговъ, конхъ центры находятся на прямой RF, прошянутой изъ точки средины прямой AC.

Для построенія преломленнаго призрака, принимающь въ разсужденіе ощношеніе между синусами угловъ паденія и преломленія, которос, при переходв изь воздуха въ свинцовое спіскло, равнястіся 1, 987 (84), такъ, что синусъ угла паденія отпосится къ синусу угла преломленія, какъ 2 къ 1.

по сему есньян rT предсильялень свымощійся лучь (фиг. 5), и Т шочку встрычи онаго сь поверхностію толщи свинцоваго стекла, то проведя Tn, пормальную вы точкь паденія T, усмотримь, что перпендикуляры rs опущенный на пормальную Tn изы пючки r, нь которой дуга какого ин есть круга rn, имыющаго центры вы T, пресыкаеть радіусь rT, буденть сипусомы угла паденія. Раздыливь сей спиусь rs по поламь, опредылить rt, которая прямая и будеть сипусомы угла преломленія; а по тому проведя tu параллельно Tn и сосдинивь точку u, взаимнос пресыченіе tu и дуги rn, сы пючкою паденія T, получимь Tu, направленіе преломленнаго луча.

Однородная шолща свинцоваго сшенла, ограниченная двумя частями шаровыхъ поверхностей, называется отковымъ стеклолъ (verre lenticulaire), или проето отколъ (lentille). При свътлщейся точкъ, данной на лиши соединяющей центры сихъ шаровыхъ поверхностей ABC, ADC (фиг. 4 bis), лучи свътна прешеривъъ первое преломленіе, проходя сквозъ поверхность ABC, претерпять вигорое преломленіе пробътая поверхность ADC, в составять зажигательную ливію Df, в зажитательную поверхность Efg. Когда точка L паходител въ безконечности, тогда лучи содълываются нараллельными; точка f замънител точкою F, воторая называется фокусомъ отко.

Постронвъ таковымъ образомъ GII (фиг. 4), преломленный лучъ поверхности ABC, должно опредълить направление онаго, при прохождении сквозь поверхность ADC. По ныкъ какъ сей лучъ перейденть отъ свинцоваго стискла въ воздухъ, то сниусъ паденія къ сниусу прелочления, которыхъ отношеніе было какъ 2 къ 1, буденть уже относинься обратно, какъ 1 къ 2.

По сему изъ тючки Н, какъ изъ центра, опнеываютъ какую, ни есть круговую дугу IKL. Изъ точки К, пресвяенія опой съ GH, опускаютъ на пормальную ИМО къ поверхносии АВС перпендикулярь КМ, который и буденть синусомь угла паденія. Оплатають ММ равную 2 кМ; проводять МL, параллельно ИМ, и получать дугу IKL, которой синусь буденть равень 2 КМ; в по тому точка L буденть принадлежань возрожденному лучу LHP (84).

Повшоривъ сіс стросніе досвіаночное число разь, опредвлимъ систему предомленных лучей, къ которой проведемь касашельную кривую XUFSQ, которал и будеть меридіональнымь сыченісмь поверхности вращеніл, имьющей осью прямую RF. Двѣ полы обершьвающей поверхности предомляющихъ лучей будують: часть XUFSQX поверхности, и часть YF прямой.

Изъ сего видно, что искомый призракь находител между зажигашельного поверхностію XUFSQX и примымъ конусомъ, котораго меридіопальное съченіе есть спетема примыхъ XY, YQ, по конмъ предомалютел дучи сооцивлиствующіе точкамъ А и С тела ABCD.

Фокусь Г будеть имьть самое яркое осныцение изъ всьхы точекы призрака. Точки зажигательныхъ: минін YF и поверхности XUFSQX, послы точки Г будуть самыя свытымя, и свыть будеть ослабывать по мырь удаленія во впутренность призрака оть сихь зажигательныхы: линіп и поверхности.

Для построенія призрава отбрасываемаго на плоскости EZ, перпендикулярную ка плоскости AFC, строять пресьченія (abc, a'c'), (def, c'a') сей плоскости съ поверхностиями вращенія, которыхъ меридіональныя съченія: AUFSQ и XYQ. Между сими кривыми, (которыхъ части, лежащія тюкмо впереди плоскости AFC представлены па фигурь), будеть находиться свышящійся вывець abcdefa, составляющій искомый отбрасываемый приэракъ.

Часть сего въща, прилежащая линіп abc, будень самая свъщая. Виъ призрака свъть не будень повсюду одинаковь, по причинь сущестивованы очка; но изувненіе онаго не моженть быть правильно, ибо сін очки никогда не вырабощывающея изъ совершенно однороднаго стекла.

172) Въ случав плоскаго зеркала, какъ ABCD (Черт. XVII, фиг. 6, положимъ что L предспавляетъ свъизицуюся точку. Опустамъ изъ шочки д нерпецдикуляръ LO на плоскоеть ABCD и опредъимъ точку I, сего периендикуляра шакъ, что Ol=LO. По проведеніи, изъ какой пи еснь шочки т зеркала, падающаго луча lm, пормальной mn, и прямой lmM усмощримъ, что сій три прямыя Lm, mn, mM будуть находиться въ плоскости LlM пормальной, къ зеркалу; углы Lmn и mmM будуть равны, по чему mM будеть лучемъ опраженнымъ точкою m.

Изъ сего заключимъ, что всв отраженные лучи сходятся въ тючкъ l, а потому: 1) какъ бы тючка ин двигалась на плоскомъ зеркалъ, оная всегда пробъемень линію отраженія (\*); 2) полы зажигательной поверхности плоскаго зеркала совпадлють въ одну тючку, котторая составляеть фокусъ, соотівьть ствующій свытящейся тючкъ; 5, сей фокусъ, имыющій симетрическое положеніе отпосительно къ лучистой точкъ буденъ всегда мнимой; 4) плоское зеркало не произведенть ни какого призрака.

Положимъ пенерь, чио имвемъ предметъ RSTU, находищійся впереди зеркального стекла ABCD. Такъ какь двѣ полы зажизшельной поверхносний совнацаюнь въ шочкъ R', енчетрически съ точкою R разположенной относинельно къ плоскости ABCD, що отраженные лучи къ какой ил есть пючкъ эрвнія, достигнунъ эрителя, какъ бы оные изходили изъ тючки R'; а по тюму впечатьеніе, произведенное пючкою R' будетъ подобно произведенному точкою R, кромѣ измъненія свъща при отраженіи, и будетъ находиться на периендикулярь RR' къ зеркалу, шакъ, что Rr=rR', гдѣ r будетъ точкою

Сін ребра возарата часто пазывають заживательными, ть особенности вогда они будуть зашій плоскій, в пногда сіе же названіе придають и цвавімь зажигательнымь поверхноствив и пхъ поламь. Когда данная поверхность будеть поверхность зерказа, іногда двумь упомянущимь нами спетемамь авній придають названіе линій отраженія, и называють ихъ линівали преломенія, в называють ихъ линівали преломенія, сстьян данная поверхность прозрачна. Въ примърахъ, наиболке представляємыхъ искуствами, япній отраженія и преломасція совнадають съ ливівани кривизим.

<sup>(\*)</sup> На какой на есль поверхносии: 1) всегда существующь два сисшены лишй, отражающихь или преломалющихь лучи, изходящіе изъ сватищейся точки, по направленію елеменновь двухь разверзнющихся поверхносией; 2) ребра возврата, или линіп составленныя точками пресаченія, по нарно, прилежащихь отраженныхь или преломленныхь лучей, соотватиственно тому же слеменну, принадлежащих одной системь сихъ лицій, опредалиють одну полу важигательной поверхносии, 3) ребра возврата, соотватиствующія другой системь такъ же лицій, составляють другую полу зажигательной поверхности.

пресваенія RR' и ABCD. Но сіе существуєть для всёхъ точекь какого піз есть предмета RSTU; а по сему изображенія: дъйствишельное RSTU и повторенное R'S'T'U', будуть разположены симетрически относительно къ плоскости ABCD.

173) Примпъръ 2. Построить изображение горизонтальной стрълы MN, опражениой вершикальнымъ циливдрическимъ зеркаломъ ADG, при предположении точки эрънія находящеюся на вершикальной минін V. (Черт. XXII, фис. 7).

Принимаюнть въ разсужденіе на данной стрыть какую ни есть щочку М. Для построенія отраженнаго изображенія сті шочки М, берупть шочки, какъ точки г', на основаніи ADG даннаго цилиндра, и чрезь сів шочки строящъ плоскости, какъ плоскость r'R, касательныя къ цилиндру. Опускають изъ точки М перпендикуляры, какъ МК на сін плоскости; оплагають сін перпендикуляры по продолженію опыхъ, какъ опть R къ г; проводящь прямыя, какъ rr'r', которыя и будупть вершикальными следами плоскостий, составленныхъ лучами изходящими изъ шочки М, и опіравенными изъ точкъ вершикальной линіи опіравенія г'. При томъ шочка г буденть зажигащельною точкою плоскаго зеркала r'R (172) созпавляєть полу зажигательной поверхности, мъсто щочкь, какъ шочка г, составлять полу зажигательной поверхности, соотвътствующей части DHA данваго зеркала; а верпикальная поверхность FEII, оберпываемая влоскостями, какъ плоскость rr'r'', буденть другою полою той же зажигательной поверхности.

Конусъ, котораго вершина находител въ точкъ эрънія, описанный около польі ЕГИ зажигащельной поверхности, обращител въ касащельную плоскость Vm, которая и пресъчеть другой конусъ, проведенный чрезь точку эрънія V и чрезъ другую полу зажигательной поверхности, що есть чрезъ кривую bdrstu, въ прямой соединяющей точки V и т. Пзъ сего видно, что сія прямая будетъ лучемь эръпія, соотвъщствующимъ некомому прображенію, а точка касапія оной т' къ линейной поль зажигательной поверхности, будетъ врображеніемъ почки М.

Приложивь описанное строеніе къ прочимь точкамь, какъ пючка M, стрълы MN, опредълимъ точки, какъ m, припадлежащія искомому изображенію mn (\*)

<sup>(\*)</sup> Можно опредълить, посреденивомъ изображенія та блестящую точку ил цилиндра ADG, конторый пусть буденів освіщень точкою М. Для сего изь шочки зранія V проводящь касательную плоськость V/и къ зажигательной поверхности EFE'II, строять точку пресъченія та сей плоскости

Приминелийе. Лучъ rr'r' коснется къ зажигательной поверхноств ЕГИ въ точкь m', а рядъ пючекъ, какъ m', соотвъщенвующихъ точкамъ, какъ M, опредълить фигуру m'n', которую многіе изъ Физиковъ принимали по сіє время за мъстю искомаго изображенія, въроятно не замътивъ, что геометрическое строеніе опредъляенъ другую фигуру mn, повящіе о которой сообщастел разематриваніемъ цилиндрическаго зеркала, какъ составленнаго изъ плоскихъ вершикальныхъ зеркалъ; ибо для каждаго изъ сихъ зеркалъ повторенное изображеніе точки M будетъ находиться въ одной изъ точекъ линіи bdrstuM.

Мы не принимали въ разсуждение высопы почки V надъ плоскоснию данной стрълы, находищейся въ плоскости кривой bdestuM, что всеьма легко. Замъщить когда точка V буденть находиться въ плоскости стрълы, что линія m'n' будеть плоская, и что фигура mn, при всякой высотть точки эрвнія, будеть находиться въ плоскости MN. Сіс послъднее замьчаніе согласно съ опытомъ и подтверждаеть, что искомое изображеніе находится въ mn.

174) Приливра 3. Постронны изображение стралы MN, находищейся на плоскосние фигуры и погруженией вы полицу воды, которал ограничена горизоннального изоскостию PQ, при данной точка эранія V, нада новерхностію воды, вы плоскости вершикальной, проходящей чрезь прямую MN. (Черт. ХХП, фиг. 8).

Па данной стръль МN беруть какую ин сепь точку М. Проводлить чрезь сію точку лучь Міз; изъ почки г, находящейся на плосчости ГО, какъ изъ центра, описывають дугу круга хм; проводлить линіи: горизопиальную ум и вершикальную гл. Взявь ум = \frac{1}{2} su, проводлить вершикальную линію ух, и строящь прямую хгз, которая и буденть направленіемъ луча Мг, когда оный преломител въ точкь г; ибо зм сень синусь угла паденія srt, а при переходь изъ воды въ воздухь опиошеніе между синусами угловь паденія и преломленія равилется \frac{1}{2} (84), сльдовательно ум буденть синусомъ угла преломленія, и уг. хгт будетъ угломъ преломленія.

Повигоривъ сіе стросніє въсколько разъ, опредълимъ преломленные лучи, какъ жгз, и по тому крввую НВзFВ' касапельную къ опымъ, которал и бу-

Vm съ зажигательного липісто bdrstuM. Точка пресъченія В поверхности ADF съ прямого, соединяющею шочку m съ точкого зрвиів V, какую бы высошу сія последивя ин инала, будент искомого блестящею точкого.

дешь меридіональнымь съченіемь одной полы зажигашельной поверхности, другая же пола оной будешь вершикальная линіл MG (\*).

Чтобь имьть изображеніе точки V, проводять презь точку эрілія V, прямую Vm, касашельную къ обымъ поламь зажигательной поверхности, которал буденть касашельна къ ПВzFB', и коспется къ зажигательной лиціи FG въ шочки m, сосщавляющей изображеніе точки M.

Повшоривъ сіе строеніе для прочихъ шочекъ прямой MN получимъ для каждой ся взображеніе. Чрезъ всв таковыя изображенія начертывають липію топ, которая и будетъ пекомымъ прелозленнымъ изображеніемъ (\*\*).

175) Прилигръ 4. Построить персисктиву квадратнаго зала (ребра: PQ, QN, TR), пресъченнаго опражающею плоскоснию, (гор: слидъ MN), проведенного чрезъ одно изъ верпикальныхъ ребръ зала, при данной точкъ эрвия (V, V'), и картивной плоскости (YX, XY'). (Черт. ХХИК.)

Стролтъ персисктиву части зала, отдъленной данного отражающего плоскостію. Для сего опредъляють тючку схода (въ персп: и) горизоншальныхъ ребръ зала (108),

Попомъ вринимають въ разсуждение по одной почкв на ребрахъ сихъ двухъ системъ, избирал точки ихъ пресъчения по парио. Спіавлить сій общіл точки въ перепекциву, и руководеннуясь данными примърами для опредъленія перепекцивъ, начершывающь сію перепекциву (on, o'n'), гдв ченыреугольникъ (o''n''nn') будетъ предспіавлянь въ перепекцивъ данную опіражающую плоскость, при данной пючкъ эрьнія (V, V') и карпинной плоскости (YX, XY').

Опыть показываеть что сіє изображеніе должно находиться въ топ, нбо почти совершенно погруженная въ сосудь, наполненный водою, вершикальная вила, будеть казапься укороченною, а не преломленною, изъ того и усматривается, что точка М милы должна рисоваться въ почтив то вершикальной МЕ, а не въ точка точка на вершикальной на вершикальной менто на вершикальной менто на вершикальной менто на вершикальной на вершикальной менто на вершикальной на вершикальной менто на вершикальной на вершикальной на вершикальной на вершикальной на вершикаль

<sup>(\*)</sup> Должно завъшнив, чио синусъ преломленія не можеть бышь болье радіуса АМ круга, въ конюромь берушся синусы; изъ чего и ельдуешь чио наибольній уголь паденія будеть иміть синусомь 3 АМ. А по мому естьми чрезь точку D, опредъленную условіємь, по которому AD з АМ, проведень вершикальную DE, то оная опредълнив на дугь АЕ шочку E, для которой падающій лучь МЕ прелочител въ П, по горизоння члой линіп ПР; слідованісько вривал НВ«ГВ' будеть касательна въ точкь Н кь горизонтальной РQ.

<sup>(\*\*)</sup> Предомленный лучь Vm коспетел къ зажитательной ПВтГВ въ точка m'. Естьли чрезъ точки, какъ точка m', соотвънствующіх точкамъ, какъ точка M, проведень линію m'o'n', то сіл линія покаженъ мъсто, на которомъ, до сего времени, предполагали находящимся предомленное посбраженіе лини MN.

Для начершанія перепекцивы изображенія, повтореннаго данною отражающею плоскостію (гор. сл. МN), принимають въ разсужденіє: т) что повторенное изображеніе должно бынь изображеніемъ транецондальной призмы [основ: (MPON), высота (TR]; 2) что предмены повторяются симетрически, относительно къ отражающей плоскости (172); 3) что: а) вертикальныя лини будущь повторянься въ вертикальныхъ же линіяхъ; b) горизонтальныя линін, перпендикулярныя къ картинной плоскости, повторяющея въ горизонтальныхъ линіяхъ, также параллельныхъ между собою; наколець горизонтальных линін, параллельныя плоскости картинной, повторяющея въ горизонтальныхъ линіяхъ, также между собою параллельныхъ.

Вообще для опредъленія отраженнаго изображенія какой ин сень шочки (гор. пр: Р) даннаго начальнаго предменіа, опускають иль сей шочки перпендикумпрь (Рг) на отражающую плоскость (гор. сл: МХ). Спроящь конець сего перпендикумпра, Отложивь оть сего конца (гор. пр: г), по церпенцикумпру разешовніе (гор. пр: гт) равное даннь перпендикумпра (гор. пр: Рг), опредълянть тючку (гор. пр: t), конторая и будень повшореніемь тючки (гор пр: Р) пачальнаго предмета. Спроять перспективу (t) сей тючки; сія тючка (t) будень повтореніемь данній пачальной шочки (Р, въ перспективь.

Повиторивъ сіе етросніе для вськъ шочекь предмеша, необходимыхъ для опредвленія повіторенняго изображенія, опредвлимъ и самое сіе изображеніе.

Вь предложенномъ примърв посигросніє пскомаго повторешаго изображенія облегчиться, когда найдемъ почки схода перепекцивъ тьхъ лицій, которыя пользующея симь свойствомъ.

Чиюбъ поспронию выперспекция почку схода системы линій, параллельныхъ прямой (гор. пр: PQ, принимаюнть вы разсужденіе какую ин сень иючку (P') на сей прямой. Сигролить, по показанному, шочку, въ которой оная повнюряещся отражающею плоскостію. Сіє спіросніє будучи приложено еще къ другой шочкь той же прямой опредълить повторенную пючку сей послъдней шочки. По соединеніи сихъ двухъ повторенныхъ точекъ получичь прямую, на которой должна паходиться точка схода. Принимають въ разсужденіе другую прямую начальной системы параллельной прямой (PQ). Стролить какъ предъ сичь прямую, въ которой сіл вторая прямая повторится опражлющею плоскостію. Точка пресъчнія (въ персп: и") перспективъ сихъ двухъ повторенныхъ прямыхъ буденть точкою схода всѣхъ перспективъ сей системы. Сія точка схода (въ перси, u'') моженть быть опредълена и слъдующимъ образомъ. Поъ точки орънія (V, V') проводянть прямую (eop. np; VA) параллельную прямой (eop. np; PO). Стролінь шочку пресъченія (eop. np; A) сей прямой съ картинною плоскостію (YX, XY'), и повторенное (eop. np; s) изображеніе сей точки Ставянть сіс повторенное изображеніе въ перспективу. Получать точку (u''), которал буденть шочкою схода въ перспективь для системы линій, составляющихъ повторенное илображеніе начальной системы, въ которой принадлежить начальная прямая (eop. np; PO).

Такимъ образомъ получанть всв точки повтореннаго изображеніл въ перспекцивь, конторая и изобразишел системою линій, приличнымъ образомъ чрезъ сін точки начерченныхъ въ четырсугольникъ (въ перси: o'n"nn'), составалнощемъ перспективу данной отражающей плоскости.

Приливтаніе. Для опредъленія штией на повторенномъ изображенін должно принимать въ разсужденіе особенныя шочки птией на начальной поверхности; строить ихъ повторенныя шочки, и шакимъ образомъ опредъливъ повторенныя штии, поставить сін послъднія, по общему способу въ перспектинну. При томъ должно замъщить, отпостивельно къ шъпамъ: 1) что зеркало буденть повторянь симетрически шъпи даннаго предмента; 2) что будунтъ существовань птъно, падающія на самое зеркало; 3) что освъщенныя части зеркала отгражають свъть, производящій особенныя игъпи.

Изъ сего видно что разръщеніе вопроса о шьняхъ повторенцаго изображенія весьма сложно; но помощію изложенныхъ нами предъ симъ способовъ, паблюдательнаго изученія данныхъ примъровь, и прилежнаго построенія чертежей, можно будень начершинь обводы тъней самымъ шочнымъ образомъ.

176) Для построенія повтюреннаго изображенія какого ни сешь начальнаго предменіа, производимаго отраженіемъ въ данной поль воды, принимаюнть въ разсужденіе каждую особенную точку сего предменіа, разумья подъ особенными точками ть, которыя составляюнть взапидыя пресъченія ляцій, обрисовывающихъ начальный предметь.

Нэв принямой въ разсужденіе точки опускають перпендикулярь на плоскость, которою оканчивается данная пола воды; строять точку пресвченія сего перпендикуляра съ сею плоскостію. Точка, составляющая конець длины, опіложенной въ сторону противоноложную взятой начальной точкь, и при томъ равной длина перпендикуляра, будеть повтореннымъ изображенісмъ въ водъ данной начальной точки. Такимъ образомъ, приложивъ сіе спіроеніе ко всѣмъ особеннымъ почкамъ предмеша, и къ промежуточнымъ, когда сіе необходимо для вѣрнаго начершація некомаго изображенія, описываюнів сей предмешь, сообразно виду пачальнаго, и получаюнъ систему линій, представляющихъ повторенное данцою полою воды изображеніе въ двухъ проэкціяхъ.

Для начершанія перепекцивы сего изображенія, ставящь въ перепективу различныя пючки онаго, котюрыя, по соединеніи ихъ приличнымъ образомъ, опредылянть перепективу искомаго повтореннаго водою изображенія.

# И. Объ анаморфозахъ или превратныхъ изображеніяхъ.

177) Мы сказали (89), что анаморфозы соещавляють изображенія, которыя, усматривалсь посредсивомь опраженія или предомленія, перемьилющей вы изображенія, совершенно опличныя опть пьхъ, кончи кажущея; по сему данныя геометирическія величины, при разрышеній вопроса о постросній анаморфозовь, соетолить вы данномы предменть, картинной поверхности, отражающемы или преломляющемы паблів, и шочкі арынія; а некомыя—вы спенем'в линій, оптыненіяхы и изміненіяхы цвіта, на картинной поверхности, по которымы изходящіє опть сихъ послыднихы лучи арынія, по отраженій или преломленів, производили бы на глазы впечапіленіе даннаго предмета.

Нав сего видно, что вопросъ о построеніи анаморфозовь раздыленея на дві часни. Первая имъсть предметомъ начершаніс на каршинной поверхности енспемы лицій, производящихъ впечатьсніе даннаго предмета, принадлежинть лицейной персцекцивь, и изыскивасть изображеніе, называемое лицейными аналюрфозолив. Вторая часть, состоящая въ опредъленіи отіченій и изміненія цвыновъ, входить въ составь Воздушной Перспективы, и не подлежинь пашему разематриванію.

178) Приможение XXXI. Даны точки эрвніл, начальный предметь, каршинная поверхность, и опіражающее или преломілющее твло, постровінь линейный анаморфозь сего предмета.

Для постироснія линейнаго анаморфоза берушъ какую ин есив шочку на данномъ начальномъ предмешь. Чрезъ сію шочку проводань лучъ арьнія. Строянть шочку пресъченія сего луча арьнія съ отражающимъ или преломалющимъ швиомъ.

Чрезь построенную точку пресъченія, находящуюся на данномъ опражающемь или преломляющемъ тълъ, спіроянь: і) опраженный или преломленный дучь сею пючкою паденія, и 2) пючку встіръчи сего отраженнаго или преломленнаго дуча съ картинною поверхностию. Сіл точка будень принадлежань некомому липейному апаморфозу, и соотпъщенвовать на опомъ принадистюй въ разсужденіе точкі даннаго начальнаго предмеща.

Повторяють сіс строспіс доспіанючное число разь, для всіхь пючекь находящихся на особенныхь линіяхь даннаго предмета и на видимомь обмірть опаго, и получать систему пючекь, котюрыл, будучи соединены приличнымь образомь, опредылять систему линіп, изображлющихъ искомой живейной операженный или предомденный анаморфозъ.

179) Прилитры Постронить линейный анаморфозъ находящагося въ вершъкальной илоскоения (DG, GH круга (DE, D'E'F'F"), на данной каршинной плоекоения (YX, XY'), при данныхъ тючкъ эрънія (V, V') и цилиндрическомъ прямомъ зеркаль (основ. (ABC цент. O, произ (B, B'B")), (Черш. XXV). (178).

Принимаюнть въ разсуждение шочку Е, Е' круга (DE, D'F'E'F''), в проподинь чрезь опую лучь эрьнія (VE, V'E'). Спіролить шочку пресьченія (e, é) сего луча эрьнія сь отражающимь цилиндромь [основ. (ABC), произ. (B, B'B'')].

Нав шочки (e, e') проводящь вормальную eO, e'O' къ оправлющему цилиндру. Чрезъ ейо пормальную и лучь эрьнія (Ve, V'e') ещролив илоскосию,
которой веринкальный сльдъ будетъ GH', и которая будетъ илоскосию
отраженія шочки (e, e') цилиндра. Совувщающь ейо плоскосию сь веринкальною илоскосийю прозьцій. Точка (e, e'), пормалі ная (eO, e'O') и лучь эрьния  $(Ve_{\tau}, V'e')$  будуть въ совувщеній, соотвінсивенно, въ d, въ dG', въ dh. Подъ
угломъ d'dG' равнымъ углу hdG' проводинъ примую ad, которая и буденть въ
совувщенія отраженнымъ лучемь оть шочки d. Подпимають сію прямую ad въ пространсивю: пючка d приденть обращно вь шочку (e, e'), а прямая adбуденть на прямой (be, a'), которая и покажетъ направленіе отраженнаго луча изъ шочки (e, e') отражающаго циливдра.

Строять пючку (f,g') пресъченія построеннаго отраженнаго луча (be,ae') съ картинною плоскостію (YX,XY'). Сія шочка будещь, по перенесенін картинной плоскостів, чтобь не субщань начершанія, и по совубщеній съ вертинкальною плоскостію проэкцій, въ шочкь g, котюрая и будеть принадлежань некомому линейному апаморфозу, въ настроящей онаго ведичинь.

Повторивъ изложениое строеніе достаточное число разъ, для върнаго очертанія искомаго анаморфоза, и соединивъ приличнымъ образомъ опредъленныя для опаго пточки, построимъ искомый липейный анаморфозъ (h'gl'k') даннаго круга, отраженнаго цилиндрическимъ прямымъ зеркаломъ.

180) При посперовній анаморфова даннаго начальнаго предменіа, произведеннаго преломленіємъ въ данномъ шъль, должно замъннянь, по проведеній лучей зръвія къ шочкамъ предменіа, и постросній пючекъ пресьченіл опыхъ съ преломляющею поверхносцію, что въ сихъ шочкахъ наденія: 1) лучь буденть преломлень входя въ шъло сообразно съ опношеніємъ сипусовь угловь наденія и преломленія, даннымъ для двухъ срединъ; 2) сей преломленьий лучь, въ шочкъ выхода изъ даннаго преломляющаго шъла, содълженся лучемъ возрожденнымъ, що сещь преломника въ обращномъ опношеній первому данному ощношенію, а по сему приметь положеніе падающаго первобышнаго луча (\*).

Изь еего заключимъ, что должно стронив тючки пресъченіл сихь возрожденныхъ лучей съ данною каршинною поверхностію, котюрыл и будушь припадлежать искомому анаморфозу, производимому преложленіемь.

<sup>(\*)</sup> Есшьян преломалющее тело будеть свинцовое спекло, то опношеніе спиуса угла паденія къ ско пусу угла преломавнія, при входа луча въ сіс шало изъ воздуха будень равно 2, а по пому уголь преломавня при входа будень измарянься дугою, конюрой спиусь будень равень половина синуса дуги, измаряющей уголь паденія.

Опиошеніе синуса усла паденів къ синусу угла преломленія, при выходъ нав півла, буденть обратисе, то есть равно  $\frac{1}{2}$ , и такъ дуга измітриощая уголь преломленія, который опредълженть возрожденный лучь, при выхода изъ півла, буденть имішь синусомъ двойной синусь дуги, платряющей уголь паденія, которымь будеть уголь, составленный преломленнымь лучемь съ пормальною въ телу въ точкі выхода.

#### ОБЩЕЕ ИРИБАВЛЕИГЕ.

О ПОСТРОЕНИИ ВСПОМОГАТЬЛЬНЫХЪ КРИВЫХЪ, ВХОДЯЩИХЪ ВЪ РЪЩЕВИЯ РАЗЛИЧИВЫХЪ ВОПРОСОВЪ, ПРЕДЛОЖЕНИЫХЪ ВЪ ОСНОВАНІЯХЪ НАЧЕРТАТЕЛЬ-ПОЙ ГЕОМЕТРИИ И ВЪ ПРИЛОЖЕНИИ СЕЙ ПАУКИ КЪ РИСОВАНИЮ.

А) Основанія Нагертательной Геолиетріи,

181, Веномоганиельная кривая при построенін нормальной къ цилиндру изь точки внь поверхноети (80. Приложение XIII) состоинть изь концевъ перисидикуляровъ, опущенныхъ изъ данной шочки на различныя касапислыцыя плоскосии къ цилиндру. Для удобивйшаго построскія оной, язъ данной шочки проводлить прямую, паравлельную производящимъ даннаго цильидра. Спіролить шочку пресъченія сей прячой съ горизоннальною плоскостію прожцій. Изъсей точки проводящь касашельных къ основанію цилиндра, по обв стороны онаго. Дуга основаніл, между точками касаніл, будетъ мьетомь шьхь точекъ, изъ конторыхъ проведенныя касашельныя плоскосии къ цилиндру послужащь для построснія вспомогашельной кривой. По опредвленіц какой пи септь точки сей кривой, до перехода къ построснию другой точки, стролить точку основанія веномогашельнаго цилиндра, соотвышенивующую сей шочкы вы пространеныя. По построенія прехъ точекь основанія всночогашельнаго цилицдра, прилежащихъ одна къ другой, можно усмощръщь, съ кошорой сшороны должно бращь веномогашельных касашельных плоскосици, дабы основание веномогашельнаго цилиндра приближалось къданному, и шакимъ образомъ построишь самую шочку касапіл двухь основаній. Иль сего видно, чию, для облегченія етроенія, веномогашельную кривую въ пространення и основаніе веномогательнаго цилиндра долькое спероинь въ одно и то же время, и замъчанъ, какъ показано, по мъръ означения веномоганиельнаго основания, сближение онаго къданному основанию.

Пормальная кь цилиндру моженть бынь накже построена посредствомъ кривой пресъченія съ опымь веномоганісльной плоскосній, проходящей чрезь данную точку и перисидикулярной къ производящимь цилиндрь. Для сего пресъкаюнь цилиндрь сею веномоганисльною плоскоснію, и совмъщаюнть опую и паходящілся къ ней данную тючку и кривую пресъченія, съ одною изъ плоскосній проэкцій. Тогда построеніе пормальной къ цилиндру приводител къ шому, чтобъ построинь пормальную къ сей кривой изъ совмъщенной данной пізчки. Сей вопрось моженть быщь разрышенть посредсивомъ втюрой веномоганисльной кривой, составленной конціми перпендикуляровь, опущенныхъ изъ

данной глочки на различным касательным къ предложенной кривой. По поспросий сей веномогашельной кривой, опредълянть иючку сл касаніл къ данной кривой; прямая, соединяющая сію прочку съ данною точкою, будеть искомою пормальною, конторую, для окончанісльнаго рышенія должно подпять въ проспіраненню; ибо пормальная къ съченію, перпендикулярному къ производящимъ цилиндръ, будецть нормальною и къ сему цилиндру.

Сблизивъ сін два рѣшенія вопроса усматриваемъ, чио поднятыя въ пространенню касашельных къ второй вепомогашельной кривой посльдняго рѣшенія, будуть сльдами касащельныхъ илоскостей, употребленныхъ въ первомъ рьшеніи, на сѣкущей илоскости, проведенной чрезь данную шочку пернендикулярно къ производящимъ циликцръ, а по тому, чио вепомогашельная кривая перваго рѣшенія, составленняя концами пернендикуляровь къ касашельнымъ плоскостимъ, будетъ плоская и составнить вепомогашельное съченіе цилипдра, употребленное во второмъ рѣшеніи. Когда сѣченіе цилип-дра съ вспомоташельного плоскостію будетъ кругъ, тогда искомая нормальная будетъ прямого, сосдиняющею данную пючку съ центромъ сего круга.

182) Приемы употребляемые для легчайшаго построенія вспомогательной кривой при построенія вормальной изь данной точки къ конусу (82. Приложе, XV), подобны предъидущимь; по втораго рашенія не существуєть, ябо вспомогательная влюскость не можеть имыть маста. Сін пріємы ималоть предменюмь: 1) пазначеніе тюй дуги основанія, на которой должно брать тючки для проведенія вспомогательных в касательных в плоскостей; 2) скорайшее опредавленіе точки касанія двухь основаній: вспомогательнаго и даннаго конусовь.

Для назначенія помянунюй дуги основанія, чрезь данную шочку и вершину конуса проводящь прямую. Спірояніь шочку пресьченія оной съ горизоншальною плоскосінію проэкцій. Изь сей пючки проводящь касашельныя къ основанію. Дуга основанія, между точками касанія, будещь ша, въ пючкахъ которой должно проводить касашельныя плоскости, для опредъленія кривой, соспіавленной концами перпендикуляровъ.

Чию же опиосится вълеглайшему построенію точки касаніл двухъ основаній, вспомогащельнаго и даннаго, що оное требусть прісмовъ, совершенно подобныхъ описаннымъ нами для цилиндра (181). Паправляющая и основаніе вспомогащельнаго конуса должны строиться одновременно.

Вь случав прямаго конуса, шакъ какъ пормальныл къ овому встръчающъ ось, строящъ производищую пресъчения плоскосния, проходящей чрезъ ось и дав-

пую точку. На сію производящую опускаюнть перпендикулярь, который и буденть искомою нормальною.

- 183) При опредълени нормальной изъ данной точки къ косому цилиндру строятся двъ кривыя (87. Прил. XV), которыхъ точка встръчи будетъ точкою поверхности, по соединсийи коей съ данною пючкою получающъ некомую пормальную. Первая кривая составлена концами перисидикуляровъ опущенныхъ на различныя производящія, а вторая концами перисидикуляровъ опущенныхъ на касашельныя плоскости, проходящія чрезъ сів производящія. Сіє ръщеніс весьма простю и легко при паблюденіи савдующихъ прісмовъ.
- 1) Изь данной тючки пресъкають косый цилиндръ плоскостію, и строять кривую пресъченія. Къ сей кривой проводять изь данной тючки касательныя, которыя пючками касанія памачать дугу соотвывеннующую пьмъ производящимъ, которыя послужать къ опредълснію первой вспомогательной кривой.
- 2) Чиюбы концы перисидикуляровь, опущенныхь на различный касашельный илоскосии къ косому цилиндру, составили кривую, должно паложить извъсшное условіе, по конторому сін илоскосии, посльдовательнымъ взаимнымъ наклопенісмъ ихъ были бы узаконсвы кривизнь самой поверхносии. Самос сетссивенное изъ подобныхъ условій состопить въ шомь, чиюбь сін илоскосии касались къ косому цилиндру въ концахъ перцендикуляровъ, опущенныхъ изъ данной пючки на производящія косаго цилиндра, що сещь въ пючкахъ другой вспомогательной кривой вопроса.
- 3) Двѣ вспомогащельныя крявыя должны строишься одновременно. То сешь по опредвленів конца перпендикуляра, опущеннаго на одну изъ производящих, должно провести чрезъ сей консць касащельную илоскосць, и опустивь на оную перпендикулярь, смотрѣть, будуть ли сін концы перпендикулярь ваходинься въ ближомь, одинь отть другаго, разстолнін. Еспьли пьшъ, то перейни къ другой производящей, съ которою поступить такимъ же образомъ, и продолжать до тьхъ поръ, пока не получется случай, для которато сіс разстояніе ближо. По томъ для производящей, находящейся предъ сею плоске стію, и для дежащей за оною плоскостію, испосредственно, пспытать, относительно къ проведеннымъ плоскостимь, каково разстояніе между помянутыми пючками, принадлежащими вспомогательнымъ кривымъ. Тогда беруть вспомогательныя плоскости въ ту сторону, которая соотвѣтствуєть плоскости, для коей описанное разстояніе менѣе находящагося на

первой плоскосии, ибо вспомогашельных кривыя, чинобы дойти посреденвомы оныхъ до рашенія вопроса, должны сближашься, а не разходишься.

Изъ сказаннаго видио, что изложение рътения вопроса о проведении пормальной къ косому цилипдру, чрезъ данную точку вив поверхности, буденъ следующее: 1) ешровить кривую составленную концами периендикуляровь опущенныхъ изъ дапной точки на различных производищія косаго цилипра; 2) сшролть другую кривую, проходищую чрезь концы перпендикуляровь опущенныхъ на илоскости, касанильных къ косому цилиндру въ точкахъ первой кривой. Общал точка сихъ крявыхъ, по соединеціи опой съ давною шочкою, опредълнить искомую пормальную, Для легчайшаго построенія сей точки, вспомогашельный кривый должны сигроппыси одновременно, съ наблюденіемы, изложеннымъ нами образомъ, разешолніл между концемь периендикуляра на производищую и концемъ перпендикуляра на касашельную, принадлежащую опой, илоскость. Посперосніе кривой пресыченія для назначенія части поверхносии, на конторой должно производинь сторосніе, необходимо, ибо стя кривал повыпие о кривизить поверхносити содъльняющь ленте, а съ посинженим оней и строевіе пормальной облегчастел, по врожденному въ нась созувенцію о перпендикулярномъ или пормальномъ положеніи (\*).

184) При построеніи касащельной илоскости къ косому цилиндру, параллельно данной плоскости (98. Прилож. XXX), употребляющь дьй веномогательныя кривыя, пресвченіемъ ихъ па сей поверхности опредъляющія пючку, чрезь которую проведенная илоскость, параллельно данной, буденть клеашельна къ косому цилиндру. Сін дві кривыя будунть кривыми касанія къ опому цилип іровъ оберпывающихъ косой цилиндръ нараллельно горизоншальному и вериникальному следамъ данной плоскости. Вспомогательныя кривыя, для опредъленія ихь общей шочки, должны строншься одновременно. Тогда принимаюнть въ разсужденіе производящую косаго цилиндра; стролить чрезь опую дві плос-

<sup>(\*)</sup> Основываясь на помъ, чио пормальная перисидику прил къ двунъ касапислыным къ померхноский въ точкъ касанія, можно кривую, составленную концами перисидикуляровъ на касапислыный плоскости къ восому цилиндру, замьнишь крявою, составленною концами перисидикуляровъ изъ данной иночки опущенныхъ на поперечныя производящія, проходищия предъ концы перисидикуляровъ, проведенныхъ къ различнымъ производящимъ. Сти поперечных производящія будунть принадлежань различнымъ косымъ касашельнымъ плоскостамъ, содержащимъ прежде взяныя производящія.

кости: 1) параллельную веринкальному следу; 2) параллельную горизониальному следу данной плоскости. Определяюще шочки касанія сихе плоскостей какосому цилиндру. Естьли разсполніє между оными шочками не велико, що принимающе въ разсужденіе две производящия, одну по одну спорону, а другую по другую сторону сей производящей. Поступивъ съ каждою изъ сихъ производящихъ, какъ съ первою взятною производящею, разсматривающь разсполніе между пючками касанія, определенными какъ показано, и продолжающь строеніе въ ту спюрону, въ которую сіс разстолніе менье перваго определеннаго, ибо щочка касанія принадлежить вспомогашельнымь кривымъ, которыя должны сходиться, а не разходиться при приближеніи къ искомой шочкі.

Замвинив, вообще, чио чемъ всномогашельный геометрическій величины будуть ближе къ искомой точкв въ предложенномъ вопросв, темъ ближе оныя должно брать между собою, нбо строгая иночность должна существовать для самой сей точки, по назначеній котторой часто бываеть нужно, и въ особенности когда всномогательных кривых имьють необывновенный импобътрибьтать къ новъркь: удовлениворяеть ли сія точка данному условію вопроса; и естьми явтив, то хоти и весьма мало, но все измъншть положеніе онон. Къ сему должно прибавнивь, чио чемъ искустье Геометръ дъйствуеть циркулемъ и линейкою, темъ съ большею почностію могуть быть разрышаемы, графически, предлагаемые вопросы; а по сему исобходимо управлиться въ постростіи чертежей какъ можно болье, нбо часто общія рыненія могуть быть замвисты частными, содылывающими псеравненно простье опредъленіе искомыхъ геометрическихъ величнов (\*).

Міложенное строеніе, употребленое въ вопросъ, о конторомъ мы говорили, всиъ общее для всяхъ поверхносніей. Частно, для косыхъ цилиндровъ, сей вопросъ моженть быть разрашенть основывалсь непосредсивенно на томь илеаль, что велкая плоскоснь, содержащая производящую косаго цилиндра, буденть касангельна въ оному. Производящая искомой касангельной плоскости должна бынь нараллельна примой пресъченія данной плоскоснін съ плоскосніно нараллельном, а по тому постронят таковую производящую, должно буденть шокмо, провесни чрезъ оную, плоскость нараллельную данной. Сей последній вопросъ ръщається посредствомъ вспоноганісьваго цилиндра, имбющаго направляющею—одну изъ плоскихъ направляющихъ, и коттораго производящій параллельны номянутой прямой пресъченія. Производящая, протяпункая чрезъ шочку пресъчення основанів сего цилиндра, на плоскости второй плоской паправляющей, съ сею направляющею, буденть искомою производящею. Въ семъ ръщеній унотребляенся одна токмо кривал, и по плоская, и при томъ проживирующаяся на вертикальную плоскость прозкцій въ влетолисй ся величить.

- В) Приможение Начертательной Геометрін къ Рисованію, изд. 1850 года.
- 185) При построеніи веномогательной кривой, составленной блесніящими тючками и входящей въ разръщеніе вопроса о построснія блесніящей точки на цилиндрв (64 Прил. ХН), въ геометрическомь возвышеніи, дожно наблюдать, что бы пючки для касательных вілоскостей были взяты на освыщенной дугь основанія, и при тюмъ чтобь двъ кривыя: направляющую вспомогательнаго цилиндра и основаніе онаго, опредълянь не посльдованісльно, а одновременно, какъ показано въ § 181, наблюдая при тюмъ, что дожно имілив напболье тючекъ для основанія вспомогательнаго цилиндра съ шой стороны, вь которую опос склопяется къ встрычь съ основаніемь даннаго цилиндра.

Тоже самое замъчаніе должно приложить къ прісмамь, служащимъ для легчайшаго построснія вспомогательных кривыхь, при разръщеній вопроса о блестищей тючкь на конусь, освыщенномъ свытищетося тючкого въ геометрическомъ возвышеніи. (65. Прил XIII).

Къ сему должно прибавнить, что блестащал точка на цилиндръ, когда илоскосить проведениам чрезъ свыимизтосм тиочку перисидикулярио къ его производинимь, буденть перисидикулярна къ илоскосин геоменгрическаго возвыиненія, моженть бынь построена посреденівомь кривой пресьченія сей изоскости съ цилиндромъ. Для сего строящъ сте съчение, къ которому пормаливая буденть и пормального къ цилиндру, ибо съченіе находишел възглюскосни перпендикулярной къ производящимъ цилиндръ. Совивщающъ сію плоскость съ одного изъ илоскоситей проэкцій; сигродить вы семъ совывщенін: т) кривую пресъченія, 2) евыпящуюся тючку, и 5) перпецдикулярь къ илоскосиш теомещрическаго возвышенія, що есть къ плоскосии вершикальной проэкцій. Тогда должно будетъ разръщить слъдующій вопрось: Даны въ той же плоскости: кривал, свытлицияся тогка и примая, построить на сей кривой тогку, изъ которой отраженный лучь быль бы параллелень сей прямой. Сей вопросъ разркинаенией посредсивомъ всиомоганиельной кривой, составленной почками на касашельныхъ къ данной кривой, для конюрыхъ точекъ отраженные лучи параллельны данной прямой. Точка общая кривымь: данной и веномогашельной, буденть некомою. Подинмають сію точку въ просправство на цилиндрь. Подияшал шочка будешь искомою блеспілщею точкою на цилиндрь.

186) Для легчайшэго посироснія вспомогащельныхъ кривыхъ, употребляємыхъ для опредъленія блесшящей точки въ геометрическихъ возвышеніяхъ на поверхности вращенія, освъщенной свътящеюся точкою (66. Прил. XIV), принимающь вы разсуждение вепомоганильную прямую, изъ свытищейся пючки опущенную периодикулярно на вершикальную илоскость прожцій. Для построснія кривой, составленной концами пормальныхь, берушъ тючки из вепомоганельной прямой шакь, чиобы нормальный проведенныя изь опыхь упали на освіщенную часнь поверхности. Приблизишельный способь для сего прієма состоинь вы шомь, чиобы пресьчь, чрезъ вепомоганельную прямую, освіщенную часть поверхности плоскостію; изь шочекь пресьченія кривой, общей сей плоскости и поверхности, сь кривою отдыла світт оть шіли, провести пормальныя кь дзиной поверхности вращенія. Члеть вспомогательной прямой, между точками ся пресвченія съ сими пормальными, буденть та, на которой должно брань шочки для постростія помянущыхъ пормальныхъ.

Дав кривыя: сесиявленную концами пормальных и проходящую чрезь блесиящій шочки на опыхъ, должно спіропить одновременно. Избравь перьопачально пормальную, конторой конець буденть вы небольшемъ разешолийн опть сл блесивщей шочки, прилаганть постросніе, по парио, блесивщихъ пючекъ и концевъ, къ шьмъ пормальнымъ, для конторыхъ помянущое разешолніе между означенными шочками буд чив уменьщанньей, ибо вмъсть съ уменьшениемъ опаго вспомоганельный кривьи будунть сходинься къ шочкъ встръчи, що еснь къ искомой шочкъ.

Когда поверхность вращенія будеть шарь, пютда, по причинь, что вев пормальной кь пару проходящь чрезь центарь, ятенюмь рыненія вопроса будеть плоскость, проведенным чрезь перпецикулярь, опущенный изь свыимщейся пючки на вершакальную илоскость проэкцій, и центрь шара. Совмыщають сію плоскость съ одною паъ плоскостей проэкцій. Въ совмыщеніи будунть имынь. 1 больной кругь престченія вен могательной плоскости съ парома; 2) світивнуюся шочку; 5) и перпецикулярь опущенный изь опой на вершикальную плоскость проэкцій. Спроянть на семь кругь блестинную иючку, посредствомь всисмоганельной кривой, составальной изь блестинцую почекь на радіусахь сего круга, преськлющихь веномоганельный перпецикуларь. Общая шочка веномогательной кривой и кругу будеть пскомою. Подпимають сію пючку на шарь, и получать блестинцую шочку шара.

187) Сперод вепомогашельный кривый для опредыеній блеешищих пточекь вы перепекцивы на цилиндры и конусы (146. Прил. XXV и 147. Прил. XXVI) избирають, для проведеній касашельных плоскостей, щь шочки основаній цилиндра и конуса, который будуть принадлежань освыщеннымь дугамь

основаній, видимымъ въ перспективь. Сей пріємь весьма сократить сперсніс. При шомъ замьчають, по изложенному, въ конторую етгорону основанія венамогансльныхъ поверхностей сближаються съ основаніями данныхъ, и, по мърь сближенія, съ сей стюроны употребляють напбольшее число вспомоганельныхъ плоскостей.

Елесилицую иючку на цилиндрѣ можно піакже посигронны посредсивомы съченія сей новерхносині плоскоснію, пернепдикулярною къ производищимь и содержащею мочку эръпія и свынящуюся пючку, разумьення вы членномы случав, когда сін двѣ іпочки будунть находинься въ плоскосині пмысисй помянущое положеніе (\*). Тогда, по совмыщеніи вспомогашельной плоскосній съ одного изь плоскосніей проэкцій, рыненіе вопроса буденть зависьнь ошь посигроснія на кривой, освыщенной свынященося іночкою шакой шочки, изь конторой отраженный лучь проходиль бы чрезъ данную іночку, чию производинся посредсивомъ вспомогашельной кривой, сосшавленной блестивцимі почками на пормальныхъ къ предложенной кривой, пресъклющихъ прямую пронынущую презъ свышящуюся и данную шочки, или помощію вспомогашельной кривой, проходящей чрезъ блесшящій шочки на касашельныхъ къ давной кривой. Общая іночка вспомогашельной кривой и данной, будучи подилица въ простравенню, опредъянить искомую блестящую почку цилиндра.

188) Пріємы, употребляемые для удобньйныго построснії блеснящей щочки вы перепекцивы на поверхноснии вращенія освыщенной со шечнымы свышомь, или свынященося іночкого (148, Прил. XXVII и 149. Прил. XXVIII) имыющь предмещомь: 1) опредысніе на вспомоганісльнымы прямыхы вопроса плакихы частей, иль точекь которыхы проведенныя пормальным кы певерхносин, встрычають оную вы почкахы освыщенныхы и видимымы вы перспективы; 2) постросніе, послыдованісльно, точекы двухы вспомоганісльныхы кривыхы, кы той сторонь, вы которой опыя кривыя должны встрышиться.

Въ случав селистиого совта вспомогащельная прямая проходищь чрезъ шочку арвий параллельно солисчному лучу. Пресъкающь поверхность чрезъ сно прямую илоскостію; стролив тв точки кривой пресъченія, въ кошорыхь линія видимаго обмьра пресъкають сно кривую, и шакимь образомь опредъляють крайнія шочки сей кривой видимыя въ перспекцивь. Естьли на сей части будеть существовань линія опдыл свыта оть шьин, стролив

<sup>(\*)</sup> Въ случав солисчиато свтига вспомогашельная плоскость должна пройши чрезь солисчиый лучь.

пючку пресвясий и сей лийи съ кривою пресвясий помянутой вспомогащельной плоскости. Крайнія точки дуги съченія сею плоскостію, между посліднею точкою, що сеть находящеюся на лийи отдыла світа отть інбин, и освічщенною постросиною предъ симь шочкою видимаго обміра, будущь предъльными іпомками, изь которыхь проводять пормальныя къ поверхности. Сін пормальныя пресъкуть вспомогащельную прямую въ двухъ пючкахъ, разстояніе между которыми будеть містомь точекъ, изь конхъ должно строитть вспомогащельныя въ семъ вопросі пормальныя къ поверхностии.

Въ случав *поташейся точки* вспомогащельная прямая соединяенъ сію точку съ точкою зрънія, и часть сей прямой, изь точекъ котюрой должно буденть проводинь пормальным, опредълнися спроспісмъ, изложеннымь нами предъ симъ въ случав солисчнаго свъща.

Чиюбь опредълинь сторону, вы которую дув всиомогательный кривый: составлениям концами пормальныхы и проходищам чрезы блеенилиція тючки на оныхы, будунны еходинься, стролинь сін кривыя одновременно, и, какы предысимы упоминуню, наблюдая разешояніе, для каждой пормальной, между блеентащею пючкою и концемы (186).

189) Такъ какъ геометрическое возвышеніе на какой ин сешь плоскости сеть перспекцива на плоскости геометрическаго возвышенія, принятой картивною, когда точка эрьнія находится въ безконечномъ удаленіи отть сей плоскости, то вопрось о построенти видимыхъ и певидимыхъ частки въ геометрическомъ возвышеніи можеть быть разрышень посредствомъ лицейной перспекцивы.

Положимь, чию дана какая ни есть поверхность, и должно опредълниь часть опой, конторая буденть визна въ перисидикулярной проэкцій сей поверхности на данной плоскости. Общее направленіе лучей зрынія буденть перисидикулярь къ сей данной плоскости. Обершывающій конусь предложенную поверхность изь точки эрьнія персмінишел въ цилиндръ, перисидикулярный къ сей плоскости.

Чтобъ построить линію данной поверхности, отцълнощую видимую часть оной отть невидимой, относнительно къ данной плоскости, стролить цилицръ оберпътвающій сію поверхность и перпендикулярный къ данной плоскости. Кривая касація сего цилицра будеть видимымъ обмѣромъ, и раздълить поверхность на двъ части, наъ которыхъ лежащая ближе къ данной плоско-

сим буденть не видна, а лежандая часнь, оптносимельно къданной илоскосии, за сею первою частію буденть видна.

Проэкція, на данной илоскосни, построенной линін касанія буденть ограничиваннь проэкцію поверхносни на сей илоскосни; и вет линін находящіяся на опредъленной нами видимой часни будуннь видны въ проэкція поверхносни на данной плоскосниї, принадлежащія же невидимой часни будунть ис видны,

190) Приложимъ изложенное нами общее ръщеніе къ цилицуру и къ конусу, предсигавленнымъ перисидикулирными проэкціями на илоскостяхъ: вершикальной и горизоншальной.

Оберпывающіє циливдры къ цилиндру и конусу, перпендикулярные къ верпикальной плоскосин проэкцій персмывлися въ плоскосин касашельныя къ симъ поверхносинямъ, проведенныя, по объ смороны оныхъ, перпендикуляраю къ верпикальной плоскосин; а по июму производящія касація сихъ плоскосией опідылянть на цилиндръ и конусь видимую часнь онгь невидимой въ верпикальной проэкцій, и верпикальных проэкцій сихъ производящихъ будупть предълами верпикальныхъ проэкцій цилиндра и конуса.

Такимь же образомь производящіл касапіл кь цилиндру и къ конусу изоскосисй, лежащихь по обв спюроны сихъ поверхноснієй, перпсидикулярныхъ къ горизописальной изоскосни проэкцій, отдвалять на сихъ поверхностяхъ видимую часиць опть невидимой опшосиписьню къ сей изоскоснии; а по тюму горизонизальных проэкцій сихъ производящихъ касаніл будущъ предвлами горизопигальных проэкцій цилиндра и конуса.

191) Когда предложена поверхносию вращеніл, тогда представляются слідующіл объешоличельства: 1) цилиндръ обершывающій оную перпенцикулярно къ вертикальной плоскости проэкцій будеть имьть кривою касаніл главную плоскую производлицую сей поверхности; 2) цилипірь оберщывающій опую перпендикулярно къ горизопивальной плоскости проэкцій, обершеть поверхность вращеніл въ ел наибольшемъ горизонтальномъ кругв.

Изъ сего видно, чио главная плоская производящая раздалить поверхносшь вращенія на два часни, изъ конюрых в ближайтая къ вершикальной плоскосши проэкцій буденть не видна, а другая видна, опносительно къ вершикальной плоскости проэкцій, а по шому верщикальная проэкція главной плоской производящей буденть ограничиванть вершикальную проэкцію самой поверхности вращенія. Такимъ же образомъ наибольшій горизоншальный кругъ поверхности вращенія разділить оную на дві часни, пов которыхь ближайшая къ горизоншальной плоскости проэкцій буденть видна, а другая не видна, и горизоншальная проэкція сего наибольшаго круга буденть предільного линісто горизоншальной проэкціи ловерхности вращенія (\*).

192) Въ заключеній сей спашьи предложимь рышенія двухъ вопросовь: 1) о построеній шочки касапія плоскосний, содержащей данную производящую косаго цилиптрт, не прибытая къ вспомогащельной косой плоскосний, касащельной въ сей производящей, и 2) о построеній касашельной къ кривой, плоской вли двоякой кривизны, чрезъ данную на оной точку.

А) Построинь пючку касаніл плоскости, содержащей данную производлицую косаго цилиндра.

Положимь, для большей ясности, что данная илоскость означена чрезь Т, а данная производящая чрезь G. Замышить, что сія плоскость Т пресываеть двь спетемы производящить, лежащить по объ стороны производящей G, вы точкать двухь спетемь, составляющихь одну и шу же кривую, и что сія кривая ветрычленть производящую G вы пскомой точкь касапія дашой касательной плоскости Т. Для постиженія изложеннаго свойства назовемъ М сію точку касанія; т, т, т, т, т, т точки одной, п, п, п, т, т, т точки другой системь, лежащихь по объ стороны производящей G. Илоскость касапільна къ потерхности, когда опая содержинть вы себь касательныя кы двучы сыченіямь поверхности, пресывающимся вы шочкы касапіл; по точка М бу цеть пресыченість прямой, которая сама будить своего касательного, съ единственцою кривою, составленного двумя радами точекь: (т, т, т, т, т), (п, п, п, п, т, т); сльдовательно плоскость Т, содержащая сію кривую и всь са касательныя, равно какъ и прямую G, бу щть касаться кы поверхности вы почкы пресычнія М данной производящей и сей вспомогательной кривой (\*\*).

<sup>(\*)</sup> Сказанное нами опносительно къ предсизвленю цилиндра, конуса и поверхности вращенія, горизоннального и вершикального проэкціями, согласно съ изложеннымь въ спіать»: О представленій
повержностей относительно къ плоскосталь проэкцій, помьщенной въ Основашихъ Пачершанісльной Геоменіріи (§ 161 — 167), изданныхъ мною въ 1821 году. Стросніе, употребленное для
разращенія вопроса о видимыхъ в невидимыхъ частахъ поверхностей, основывается на пачалахъ
перепекцивы, а по тюму здась и объяснено построснієнь видимаго обитря.

<sup>(\*\*)</sup> Положенное рашеніе моженть быть упоніреблено и для шаха косыха поверхностей, которыя не инфіона плоскости параллелизма. Выгода онасо состоина ва шома, что не пужно спіронть каспінельныха ка кривыма линіяма.

- В) Построить касащельную къ кривой, изъ данной на оной шочки.
- 1) Для разръшенія сего вопроса нокажемъ, предваришельно, опредъленіе касательной плоскости къ данному цилиндру, не зависимо отть теоріи касательныхъ.

Положимъ, для ясности изложенія, что G представляетъ производящую даннаго цилиндра, соответствующую данной на ономъ точкъ для проведенія касашельной плоскости. Представимъ себъ существованіе точки L, въ которой сія производящая G встръчаетъ какую ни есть направляющую сего цилиндра. Положимъ, что D будетъ одною изъ прямыхъ, въ искомой касательной плоскости проходящихъ чрезъ точку L. Естьян опредълимъ епо прямую, то опредълимъ, посредствомъ оной и производящей G, и искомую касательную плоскость. Пусть х будетъ усломъ, который составляютъ между собою искомая прямая D и производящая G.

Прямая D подлежингь, во первыхъ, условіямь, по которымь: а) проходишь презь точку L; и b) съ производящею G составляеть уголь x, впрочемь производыщей прямаго конуса, котораго осью будеть производящай G, а уголь—производищель коего равняется углу x. Сей конусь составить первую вспомогательную поверхность.

Прямал D подлежнить, во вторыхь, условіямь, по которымь; а) встрачаєть производящую G, b) составляєть съ оною уголь x, и c) встрачаєть направляющую щилиндра; а по тому будеть производящею косой поверхности, производимой движеніемь прямой, постоянно встрачающей производящую G цилиндра и его направляющую, и при томь подъ угломь къ производящей, равнымь углу x. Сіл косал поверхность будеть второю вспомогательною поверхностію.

Изъ сего следуенть; что искомая прямая D определитея прямою пресечения сихъ двухъ вспомогащельныхъ поверхностей: прямаго конуса, и косой поверхности (\*).

<sup>(</sup>в) Замынимь, что для ностроенія прямой пресыченія двухь вспомоганісльных поверхностей, проводящь чрезь точку пресыченія направляющей съ производящей. Строять линів пресыченія сей плоскости съ двумя вспомоганісльными поверхностими. Съ конусомь линія пресыченія будеть кругь, а съ косою поверхностію— извыствая кривая, составленняя общими точками сей плоскости и ся производящимь. Строять пючку встрычи линій пресыченія. Кругь пресычеть кривую въ дпухь точкахь. Получать двы прямыя пресыченія двухь вспомогательныхь поверхностей, соединивь сін точки пресыченія съ вершиною конуса. Сін прямыя п будущь паходицься вы покомой касательной плоскости, содержащей принятную вь разсужденіе производящую цилиндра.

2) Кривая, данная для проведенія къ оной касашельной изъ данной на оной шочки можешъ бышь плоская, и двояко-кривая.

Въ случав плоской кривой, принявь оную за направляющую цилиндра, котораго производящія имьють произвольное положеніе, строять къ сему цилиндру, чрезь данную точку на кривой, касательную плоскость, какъ предъсимь показано. Строять прямую пресьченія сей касательной плоскости съ плоскостію данной кривой; сія прямая будеть искомою касательною.

Въ случав двояко-кривой линін принимаюнть опую, последоващельно, за направляющую двухъ вспомогащельныхъ цилиндровъ, которыхъ производящія имеють произвольное положеніе. Къ каждому изъ сихъ двухъ цилиндровъ строять, чрезъ данную точку, касательную плоскость, какъ предъ симъ показано. Прямая пресеченія сихъ двухъ касательныхъ плоскостей буденть искомою касательною къ предложенной кривой. (Основ. Нагерт. Геомет. изран. 1821 года, стрн. 104, § 118).



the department of the second s

Live to the state of the state

AND THE RESIDENCE OF THE PARTY OF THE PARTY

a first of the second of

the state of the same of the state of the st

the contract of the contract o

The part of the property of the party of the

SET SUB-CONTRACTOR TO THE PART OF THE PART

#### замвчанныя опечатки.

		Напечатано:	Должно читать:
Cmpn.		Стрк.	
22	-	7 Съ пнзу (с)	(i)
23	-	7 съ низу (g)	(e)
24.	_	8 на цилиндръ (f)	на поверхности вращенія (f)
-	_	19 (g"s", g"s")	(q"s", q"s")
28	_	18 Dva2z'x'v'A	Dy'a2z'x'v'A
46	_	х4 приводящъ	проводящъ
154	_	13 Черт. XXIII	Черпі, XXIV.

Въ Основаніяхъ Нагертательной Геометрін, изд. въ 1821 году Стри. 79. Стръ. 11 съ низу, и Стръ. 81, стръ. 15, вмъсто парамлельна, должно читать не парамлельна; и стри. 79, стръ. 6 съ низу, Стри. 81, стръ. 14 съ низу, вмъсто парамлельныхъ, должно читать непарамлельныхъ.

